



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“UTILIZACIÓN DE HARINA DEL FORRAJE Y DE LA CÁSCARA DE *Passiflora edulis* (MARACUYÁ) PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE EN EL CANTÓN BUCAY”**

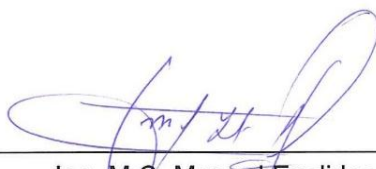
**TRABAJO DE TITULACIÓN**  
**TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL**

Previo a la obtención del título:  
INGENIERA ZOOTECNISTA

**AUTORA:**  
ASTRID ANTONIETA URDIALES MAYORGA

Riobamba – Ecuador  
2018

Este Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal



---

Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



---

Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**



---

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.

**ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Riobamba, 17 de enero del 2017.

## **AGRADECIMIENTO**

Tengo como bien agradecer en primer lugar a mi DIOS por haberme dado la vida, llenarme de salud, y por haberme dado fortaleza y iluminación a lo largo de mi aprendizaje durante toda mi carrera profesional. A mi madre, mis hermanos, mi abuelita, a mi pareja por su apoyo incondicional siendo la razón por la cual he dado cada paso en este proceso formativo.

De la misma forma expreso mis agradecimientos a la Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica, y por su intermedio a cada uno de los maestros por impartir sus conocimientos y aportar con ellos para mi formación profesional.

A los Ingenieros Julio Usca y Hermenegildo Díaz miembros del tribunal de tesis, los mismos que con su apoyo incondicional hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado principalmente al ser único que me permite estar viva día a día llena de salud y es DIOS ya que por el he obtenido poco a poco mis objetivos, y gracias a la fe que poseo he superado todas las dificultades que se han presentado durante todo este proceso, pero con la gracia de él y su bendición hoy alcance uno de mis mayores metas.

A mi madre Daisy mi mayor motor, mi heroína, mi guerra, la persona que más admiro en la vida, por ella hoy en día poseo muchas cosas y he logrado conseguir todo lo que me he propuesto, su apoyo incondicional, su amor único, comprensión, paciencia, y por ayudarme a pesar de todas las adversidades que has pasado madre mía, porque si no hubiera sido por ti no hubiera podido culminar esta etapa de mi vida y me siento feliz por darte lo que más has deseado y por lo que tú también has luchado.

A mi abuelita Gladys mi angelito que está en el cielo mi mayor tesoro, mi amor eterno, el ser que me crio y estuvo a mi lado hasta cuando Dios lo decidió así, por tus consejos y tus deseos hoy en día pude obtener tu mayor sueño el ser una persona profesional, gracias madre mía porque cumpliste el labor de madre y abuela conmigo y mis hermanos.

A mis hermanos, son uno de los pilares fundamentales en mi vida por ellos también luche hasta el final, para que ellos al igual que yo puedan obtener sus sueños, sus metas, con mi ayuda, gracias por su apoyo y su amor.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b>II. <u>REVISION DE LITERATURA</u></b>	<b>3</b>
<b>A. MARACUYÁ (<i>pasiflora edulis</i>)</b>	<b>3</b>
1. <u>Características morfológicas del maracuyá</u>	3
a. Planta	3
b. Las hojas	3
c. Las flores	3
d. El fruto	3
2. <u>Zonas donde se Desarrolla el Cultivo</u>	4
3. <u>Propiedades nutricionales</u>	4
4. <u>Composición de la Maracuyá</u>	5
5. <u>Rendimiento del Cultivo</u>	6
6. <u>La Cáscara como Forraje</u>	6
<b>B. EL CUY “<i>Cavia Porcellus</i>”</b>	<b>7</b>
1. <u>Generalidades</u>	7
a. Origen del cuy	7
b. Distribución y dispersión actual	7
c. Importancia de la Cavicultura	8
d. Características productivas y reproductivas del cuy	8
e. Características del comportamiento	9
2. <u>Crecimiento</u>	9
a. Factores que influyen en el Crecimiento	9
<b>C. NUTRICIÓN DE CUYES</b>	<b>10</b>
1. <u>Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva</u>	10
2. <u>Necesidades nutritivas de cuyes</u>	12
a. Proteína y aminoácidos	12
b. Fibra	13

c.	Energía	13
d.	Grasa	14
e.	Azúcar	14
f.	Minerales	14
g.	Vitaminas	15
h.	Vitamina C	15
i.	Agua	16
<b>D.</b>	<b>SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN</b>	17
1.	<u>Alimentación con forraje</u>	17
2.	<u>Alimentación mixta</u>	17
a.	Germinados	17
b.	Forraje restringido	18
c.	Alimentación a base de concentrado	18
<b>E.</b>	<b>INVESTIGACIONES REALIZADAS CON MARACUYÁ EN CUYES</b>	18
1.	<u>Investigaciones realizadas en diferentes especies</u>	20
2.	<u>Investigaciones con el uso de harinas</u>	21
<b>III.</b>	<b><u>MATERIALES Y MÉTODOS</u></b>	23
<b>A.</b>	<b>LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO</b>	23
<b>B.</b>	<b>UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	23
<b>C.</b>	<b>MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES</b>	23
1.	<u>Materiales de oficina</u>	24
2.	<u>Materiales de campo</u>	24
3.	<u>Equipos de Oficina</u>	24
4.	<u>Instalaciones</u>	25
5.	<u>Insumos</u>	25
<b>D.</b>	<b>TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL</b>	25
1.	<u>Esquema del Experimento</u>	26
2.	<u>Composición de las raciones</u>	26
3.	<u>Análisis calculado de las dietas</u>	27
<b>E.</b>	<b>MEDICIONES EXPERIMENTALES</b>	29
1.	<u>Medidas de campo</u>	29
<b>F.</b>	<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA</b>	29
1.	<u>Esquema del ADEVA</u>	30
<b>G.</b>	<b>PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL</b>	30

1. <u>Descripción del experimento</u>	30
2. <u>Programa Sanitario</u>	31
<b>H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN</b>	31
1. <u>Peso inicial, kg</u>	31
2. <u>Peso final, kg</u>	31
3. <u>Ganancia de peso, kg</u>	32
4. <u>Consumo de forraje, kg MS</u>	32
5. <u>Consumo de concentrado, kg Ms</u>	32
6. <u>Consumo total de alimento, kg MS</u>	32
7. <u>Conversión alimenticia</u>	32
8. <u>Peso a la canal, kg</u>	33
9. <u>Rendimiento a la canal, %</u>	33
10. <u>Mortalidad, N°</u>	33
11. <u>Análisis beneficio/costo, \$</u>	33
12. <u>Análisis Bromatológico de la harina del forraje y de la cáscara de maracuyá</u>	33
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	34
<b>A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE FORRAJE Y CÁSCARA DE MARACUYÁ, EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE</b>	34
1. <u>Peso inicial, kg</u>	34
2. <u>Peso final, kg</u>	34
3. <u>Ganancia de peso, kg</u>	37
4. <u>Consumo de forraje, kg MS</u>	39
5. <u>Consumo de concentrado, kg MS</u>	41
6. <u>Consumo total de alimento, kg MS</u>	43
7. <u>Conversión alimenticia</u>	45
8. <u>Peso a la canal, kg</u>	48
9. <u>Rendimiento a la canal, %</u>	51
10. <u>Mortalidad, N°</u>	51
<b>B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE FORRAJE Y CÁSCARA DE MARACUYÁ, DEBIDO AL FACTOR SEXO</b>	53
1. <u>Peso inicial, kg</u>	53

2. <u>Peso final</u> , kg	53
3. <u>Ganancia de peso</u> , kg	53
4. <u>Consumo de forraje</u> , kg MS	53
5. <u>Consumo de balanceado</u> , kg MS	55
6. <u>Consumo total de alimento</u> , kg MS	55
7. <u>Conversión alimenticia</u>	55
8. <u>Peso a la canal</u> , kg	55
9. <u>Rendimiento a la canal</u> , %	56
10. <u>Mortalidad</u> , N°	56
<b>C. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE FORRAJE Y CÁSCARA DE MARACUYÁ</b>	56
1. <u>Proteína</u> , %	56
2. <u>Materia seca</u> , %	57
3. <u>Grasa</u> , %	57
4. <u>Fibra</u> , %	58
5. <u>Cenizas</u> , %	58
6. <u>Extracto libre de nitrógeno</u> , %	58
<b>D. EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>	59
<b>V. <u>CONCLUSIONES</u></b>	61
<b>VI. <u>RECOMENDACIONES</u></b>	62
<b>VII. <u>LITERATURA CITADA</u></b>	63
<b>ANEXOS</b>	



## RESUMEN

En el cantón Bucay, de la provincia del Guayas, se evaluó la utilización de seis tratamientos a base de los diferentes niveles de harina de forraje y cáscara de maracuyá (10; 20 y 30 %), para su comparación con un tratamiento testigo. Se aplicó un diseño Completamente al Azar en arreglo combinatorio de dos factores y 3 repeticiones por cada tratamiento, con un tamaño de unidad experimental de 2 animales. Los resultados experimentales mostraron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), en la variable consumo de concentrado en el nivel 0 % (2,22 kg MS), consumo total de alimento en el nivel 0 % (4,84 kg MS), 10 % (4,52 kg MS), 20 % (4,55 kg MS), 30 % (4,43 kg MS), y conversión alimenticia en el nivel 0 % (7,28). De acuerdo al factor sexo de los animales presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), a favor de los machos en las variables: consumo de forraje (2,57 kg MS), consumo de concentrado (1,99 kg MS), y consumo total de alimento (4,56 kg MS). La mayor rentabilidad se consiguió con el empleo del tratamiento al utilizar el 30 % de harina de cáscara de maracuyá y 20 y 30 % de harina de forraje de maracuyá, alcanzando un beneficio/costo de 1,18. Por lo tanto el uso de harina y cáscara de maracuyá influye positivamente en el comportamiento productivo de los cuyes, en tal virtud se recomienda utilizar el 30 % de harina de cáscara de maracuyá y harina de forraje de maracuyá, ya que al emplear estos tratamientos se obtuvieron los mejores réditos económicos.

**Palabras clave:** HARINA DE FORRAJE DE MARACUYÁ - HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ - ALIMENTACIÓN DE CUYES.



## ABSTRACT

The use of six treatments based on different levels of flour of fodder and skin of passionfruit (10; 20 y 30%) was evaluated to compare it with a control treatment in *Bucay* canton, *Guayas* province. A completely randomized design with a combinatorial design of two factors and three repetitions for each treatment with a size of experimental unit of two animals was applied. The experimental results showed meaningful differences ( $P < 0.01$ ) in the consumption of concentrate in the level 0% (2.22 kg DM), total consumption of food in the level 0 % (4.84 kg MS), 10% (4.52 kg DM), 20% (4.55 kg DM), 30% (4.43 kg DM, and food conversion in the level 0% (7.28). According to the sex of the animals these showed meaningful differences ( $P < 0.01$ ) in male animals in the variables: consumption of fodder (2.57 kg DM), consumption of concentrate (1.99 kg DM), and total consumption of food (4.56 kg DM). The highest profitability was gotten by using the treatment that consists on the use of 30% of flour of passion fruit skin and 20 and 30 % of flour of passion fruit fodder with a cost-benefit of 1.18. It is concluded that the use of flour and skin of passion fruit has a positive effect in the productive behavior of the guinea pigs that is why it is recommended to use 30% of flour of passion fruit skin and flour of passion fruit fodder because they got the best profitability.

**Key words: FLOUR OF PASSION FRUIT FODDER - FLOUR OF PASSION FRUIT SKIN - FEEDING OF GUINEA PIGS.**



## LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL FRUTO DEL MARACUYÁ NUTRIENTE	5
2. CAPACIDAD FERMENTATIVA DEL TRACTO DIGESTIVO DEL CUY.	11
3. VITAMINAS INDISPENSABLES PARA LOS ANIMALES.	15
4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.	23
5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	26
6. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES.	27
7. ANALISIS CALCULADO DE LAS RACIONES Y SUS REQUERIMIENTOS.	28
8. ESQUEMA DEL ADEVA	30
9. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE FORRAJE Y CÁSCARA DE MARACUYÁ, EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	35
10. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE FORRAJE Y CÁSCARA DE MARACUYÁ, EN BASE AL FACTOR SEXO.	54
11. ANALISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE CÁSCARA Y FORRAJE DE MARACUYÁ.	57
12. ANÁLISIS ECONÓMICO.	60

**LISTA DE GRÁFICOS**

Nº	Pág.
1. Peso final de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje y cáscara de maracuyá.	36
2. Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje y cáscara de maracuyá.	38
3. Consumo de forraje de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje y cáscara de maracuyá.	40
4. Análisis de regresión para el consumo de concentrado en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá.	42
5. Análisis de regresión del consumo de concentrado en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara de maracuyá.	44
6. Análisis de regresión del consumo total de alimento en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá.	46
7. Análisis de regresión del consumo total de alimento en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara de maracuyá.	47
8. Análisis de regresión de la conversión alimenticia en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá.	49
9. Análisis de regresión de la conversión alimenticia en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara de maracuyá.	50
10. Rendimiento a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje y cáscara de maracuyá.	52

## LISTA DE ANEXOS

1. Peso inicial (kg), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.
2. Ganancia de peso (kg), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.
3. Peso final (kg), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.
4. Consumo de forraje (kg MS), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.
5. Consumo de concentrado (kg Ms), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.
6. Consumo total de alimento (kg Ms), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.
7. Conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.
8. Peso a la canal (kg), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.
9. Rendimiento a la canal (%), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.
10. Análisis bromatológico de la harina de cáscara y forraje de maracuyá.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad la investigación en el campo agropecuario ha dado nuevas opciones de producción, las cuales van a permitir lograr obtener alimento de origen animal para el ser humano de manera más rápida y a menor costo (Jiménez, 2012). El cuy es un mamífero oriundo del Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia, siendo una especie animal que posee un ciclo de reproducción corto, de fácil manejo, y adaptación a diversos ecosistemas, cualidades que le han servido para constituirse en una fuente más de alimento y un plato muy apetecido en las festividades, debido al exquisito sabor de su carne, la misma que posee un valor alto de proteína (20,3 %), por lo que es un recurso de la seguridad alimentaria de las familias para combatir la desnutrición, que en el sector rural es elevada, además la crianza de cuyes es un dinamizador de la economía popular (Rivera, 1992).

La alfalfa es el principal alimento que se utiliza en la crianza de cuyes ya que es de mejor calidad que el resto de forrajes; asegurando una buena ingestión de fibra, vitamina C; hay quienes no disponen de la suficiente cantidad del mencionado alimento por lo que proporcionan a los cuyes forrajes de baja calidad, lo cual afecta notablemente los aspectos productivos y reproductivos de los animales. Sin embargo, por las características de la especie animal, es posible obtener alta rentabilidad, en donde surge como alternativa la utilización de la harina de *pasiflora edulis* (Maracuyá); el mencionado forraje se produce durante todo el año por lo que resulta fácil de conseguir y tiene un costo relativamente bajo al ser transformado en harina para ser utilizado en la elaboración de balanceado para estos semovientes (Mellisho, 2011).

La utilización de harina de *pasiflora edulis* (Maracuyá) en la alimentación de cuyes como alternativa de manejo productivo intensivo, la aplicación de diferentes niveles de dicho producto en la nutrición de cuyes no tiene ninguna influencia e impacto ambiental, de la misma forma no provocar daños en la fisiología alimenticia de los cuyes; de la misma manera al ser un producto alternativo, no tendrá repercusión sobre los parámetros productivos y reproductivos de los cuyes. El éxito o el fracaso de un programa alimenticio y de mejora de la productividad dependen del completo entendimiento de las etapas de desarrollo y de la fisiología alimenticia de la especie.

Las aplicaciones de tecnologías acordes se orientan en lograr mayores ingresos o rentas per cápitas a los pequeños y medianos productores de cuyes en el cantón Bucay (Merino, 2013).

Actualmente los cuyes ocupan un lugar importante en el sector de la economía campesina, ya que es una fuente de ingresos, los productos y subproductos que contribuirán con el desarrollo de la industria nacional.

El sector pecuario de nuestro país, no ha tenido una transferencia de tecnología adecuada, por tal motivo existen deficiencias en el manejo científico técnico de los animales, al implementar productos alternativos en la alimentación de cuyes, nos permite optimizar los parámetros productivos de los sistemas de manejo actuales, así se podrá utilizar modelos más intensivos de producción, dichos cambios deben hacerse en un contexto de trayectoria tecnológica progresiva y que sea compatible con los recursos existentes en cada región (Haro, 2016).

Por lo mencionado anteriormente en la presente investigación, se planteó los siguientes objetivos:

- Determinar el nivel más óptimo del uso de la harina de forraje y cáscara de Maracuyá (10, 20 y 30 %) en la alimentación de los cuyes.
- Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes cuando en su alimentación diaria se utilizará la harina del forraje y la cascará durante las etapas de Crecimiento y Engorde.
- Determinar la composición química de la harina del forraje y de la cáscara de maracuyá.
- Determinar el costo de producción de los tratamientos estudiados (\$).

## **II. REVISION DE LITERATURA**

### **A. MARACUYÁ (*pasiflora edulis*)**

#### **1. Características morfológicas del maracuyá**

##### **a. Planta**

El maracuyá es una planta trepadora, vigorosa, leñosa, perenne, con ramas hasta de 20 metros de largo, presenta tallos verdes, acanalados y glabros, presentan zarcillos axilares que se enrollan en forma de espiral y son más largos que las hojas (Robles, 2010).

##### **b. Las hojas**

Cárdenas (2013), menciona que las hojas son de color verde lustroso con pecíolos glabros acanalados en la parte superior; posee dos nectarios redondos en la base del folíolo, la lámina foliar es palmeada y generalmente con tres lóbulos.

##### **c. Las flores**

Robles (2010), manifiesta que las flores son solitarias y axilares, fragantes y vistosas. Están provistas de 5 pétalos y una corona de filamentos radiante de color púrpura en la base y blanca en el ápice, posee 5 estambres y 3 estigmas.

##### **d. El fruto**

Es una baya globosa u ovoide de color entre rojo intenso a amarillo cuando está maduro consta de tres capas como el Exocarpio (cáscara o corteza del fruto), Mesocarpio (formado por pectina) y Endocarpio (envoltura de las semillas bastante ácido, muy aromático y de sabor agradable); las semillas con arilo carnoso muy aromáticas, miden de 6 a 7 cm de diámetro y entre 6 y 12 cm de longitud (Pazmiño, 2005).



## **2. Zonas donde se Desarrolla el Cultivo**

Este fruto es fuente de proteína, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa. De esta fruta se obtiene algunos subproductos, entre ellos la cáscara de maracuyá que puede aportarnos como fuente alimenticia para cubrir parte de la deficiencia alimentaria de la ganadería de carne, en la zona central del trópico húmedo ecuatoriano (Malavolta, 1994).

Ávila y Lazo (1999), afirman que las principales áreas de producción se encuentran en Brasil, Perú, Colombia, Venezuela y Ecuador. Ecuador es un excelente productor por la clase de suelo que requiere este cultivo y los mejores para desarrollar las plantaciones, se encuentran en el litoral ecuatoriano y forman una zona que comprenden las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos, Guayas y El Oro, pero las más óptimas es la zona central del trópico húmedo que comprende El Empalme, Vinces, Ventanas, Catarama, Babahoyo, Quevedo, Valencia, Buena Fé, Santo Domingo, Pedro Carbo, etc. Tiene algunas procesadoras de concentrados para la elaboración de jugos y néctares como “Fruta de la pasión” en Quevedo, “Quicornac” en Vinces, entre otras.

## **3. Propiedades nutricionales**

Robles (2010), menciona que el maracuyá es fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa, se consume como fruta fresca, o en jugo; se utiliza para preparar refrescos, néctares, mermeladas, helados, pudines, conservas, etc. Y además de puede extraer aceite de sus semillas para fabricar jabones, tintas y barnices.

En general la fruta de maracuyá posee 50 – 60 % de cáscara, 30 – 40 % de jugo y de 10 – 15 % de semilla, siendo el jugo el producto de mayor importancia; la concentración de ácido ascórbico en maracuyá varía de 17 a 35 mg/100 g de fruto para el maracuyá rojo y entre 10 y 14 mg/100 g de fruto para el maracuyá amarillo, la coloración amarillo anaranjada del jugo se debe a la presencia de un pigmento llamado caroteno ofreciendo al organismo que lo ingiere una buena cantidad de vitamina A y C, además de sales minerales, como calcio, fierro y fibras y demás por

cada 100 ml de jugo contiene un promedio de 53 cal, variando de acuerdo con la especie (Cárdenas, 2013).

Xicohtencatl *et al.*, (2013), menciona que por su composición y sus cualidades (cuadro 1), como fuente de pectina con características de gelificación rápida, los desechos de esta fueron seleccionados para trasladarlos al laboratorio con el objeto de tomarlos para el consumo.

Cuadro 1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL FRUTO DEL MARACUYÁ  
NUTRIENTE %.

Nutriente	%
Agua	82,0
Proteínas	0,8
Grasas	0,6
Carbohidratos	15,0
Fibra	0,2
Cenizas	1,2
Calcio	5,0
Fosforo	18,0
Hierro	0,3
Vitamina a	570 UI
Ácido ascórbico	12,0
Calorías	78,0

Fuente: Robles, J. (2010).

#### 4. Composición de la Maracuyá

El Instituto Latinoamericano de Fomento Agroindustrial (1991), reporta que solo el 0,8 % es material no saponificable, 83 % de ácidos grasos insaturados y 16 % de ácidos grasos saturados (Malavolta, 1994).

El color del maracuyá se desarrolla por la presencia de carotenos y es de color amarillo intenso, y el aroma por la mezcla de 18 aceites volátiles, siendo los de

mayor proporción hexil-capronato, hexil- butirato, hetilcaproato y hetilbutirato. De la cáscara se puede emplear la semilla en la alimentación animal, aprovechando el alto contenido de aceites, carbohidratos y proteínas (Malavolta, 1994).

## **5. Rendimiento del Cultivo**

El maracuyá comienza a producir entre los 10 y 12 meses de plantado, se cosecha recogiendo los frutos caídos o directamente del árbol, dependiendo de la especie cultivada. Los frutos se colectan dos veces por semana, con rendimientos que fluctúan de 18 – 20 t/ha/año (Malavolta, 1994).

## **6. La Cáscara como Forraje**

Vélez (1997), también indica que la Composición de la cáscara de esta fruta tienen entre el 13 – 20 % de materia seca, alto en carbohidratos y fibra, baja en materiales solubles en éter. Esta cáscara contiene pepsina y puede usarse para forraje o como abono.

Vélez (1997), señala que la cáscara de maracuyá contribuye entre el 50 y 60 % del peso total de la fruta y son el desecho más molesto de las procesadoras. Se ha ensayado la utilización de cáscara de maracuyá amarilla deshidratada en un nivel del 22 % en raciones para vacas lecheras, con muy buena aceptación y excelentes resultados en cuanto a producción de leche, eficiencia nutricional, digestibilidad y crecimiento de los animales. Los coeficientes de digestibilidad de los principales nutrientes son: 7,76 % de proteína cruda, 39,48 % de fibra cruda, 84,9 % de los carbohidratos.

La cáscara de maracuyá es un subproducto de las industrias, siendo utilizado en la alimentación de los animales. Entre los residuos orgánicos de mayor importancia y relevancia en el área hortofrutícola se encuentran las cáscaras, las semillas, las pulpas entre otros. Análisis de laboratorio demuestran que la cáscara de maracuyá contiene aproximadamente 60 % de fibra dietética en base seca (Quintero, 2013).

## **B. EL CUY “*Cavia Porcellus*”**

### **1. Generalidades**

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona de América del Sur, esta especie aporta a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, en el Ecuador la crianza data desde las épocas ancestrales; en los sistemas de explotación la productividad es baja debido a que no existe una tecnología de crianza apropiada; ya que la mayor cantidad de cuyes, se hallan concentrados en las viviendas del sector rural de la sierra (Ataucusi, 2015).

#### **a. Origen del cuy**

El cuy fue domesticado hace 2500 a 3600 años, estudios estratigráficos (Cerro Sechín - Perú), demuestran que encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy, 250 a 300 a.C. ya se alimentaban con carne de cuy y 1400 d.c. hay evidencias de que existían cuyeros en toda la cultura Paracas “Cavernas”; además se han encontrado cerámicas, como en los Huacos Mochicas y Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana (Pampa, 2010).

#### **b. Distribución y dispersión actual**

El hábitat del cuy es muy extenso ya que se han detectado numerosos grupos en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, siendo así distribuidos a lo largo de todo del eje de la cordillera andina y mientras tanto el cuy silvestre es mucho más extenso ya que ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur (Pampa, 2010).

Montes (2012), menciona que el núcleo del género *Cavia* se encontró en Perú y Bolivia siendo este roedor el cual vive por debajo de los 4500 m.s.n.m. a diferencia que la especie *Cavia aperea tschudii* se distribuye en los valles interandinos del Perú, Bolivia y noroeste de la Argentina; la *Cavia aperea aperea* tiene una distribución más amplia que va desde el sur del Brasil, Uruguay hasta el noroeste

de la Argentina; y la *Cavia porcellus* o *Cavia cobaya*, que incluye la especie domesticada, también se presenta en diversas variedades en Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

### **c. Importancia de la Cavicultura**

La cavicultura es una rama de la Zootecnia que estudia el manejo técnico de cuyes para obtener el máximo rendimiento en el menor tiempo y costo posible (Veloz, 2005).

La explotación de cuyes son una alternativa para la producción de proteína animal de excelente valor biológico en cualquier zona minifundista del país, ya que su producción no es muy costosa, proporciona una exquisita carne y puede generar ingresos económicos favorables al productor (Mellisho, 2011).

La explotación y crianza del cuy, roedor oriundo de nuestro país, puede aliviar en parte el problema de déficit permanente de proteína animal, puesto que, en comparación con el ganado vacuno, mientras es necesario un promedio de 3 años para producir un kilogramo de carne, se requiere solamente 3 meses para producir un kilogramo de carne de cuy y además esta diferencia de tiempo tan significativa, hace que este animal sea escogido para satisfacer en algo las necesidades de carne en nuestras poblaciones (Montes, 2012).

### **d. Características productivas y reproductivas del cuy**

El cuy es una especie nativa muy útil para la alimentación, caracterizándose por su carne siendo esta sabrosa y nutritiva (excelente fuente de proteínas y bajo contenido de grasa) y las excretas pueden transformarse en fuentes de ingreso económico como abono orgánico y de esta manera es de suma importancia identificar las principales características productivas y reproductivas, de dicha especie animal (Xicohtencatl *et al.*, 2013).

### **e. Características del comportamiento**

Caiza (2001), indica que la docilidad los cuyes se crían como mascotas en diferentes países, como animal experimental en los bioterios se aprecia por su temperamento tranquilo, que se logra con el manejo intensivo al que son expuestos; algunas líneas albinas se seleccionan por su mansedumbre.

Pazmiño (2005), menciona que el cuy como productor de carne ha sido seleccionado por su precocidad y su prolificidad, e indirectamente se ha tomado en cuenta su mansedumbre, sin embargo, se tiene dificultad en el manejo de los machos en recua.

Solari (2010), manifiesta que a la décima semana se inician las peleas que lesionan la piel, bajan sus índices de conversión alimenticia y las camas de crecimiento muestran una flexión y las hembras muestran mayor docilidad por lo que se las puede manejar en grupos de mayor tamaño.

## **2. Crecimiento**

Guerra (2009), menciona que el crecimiento es el proceso que aumenta el volumen de la materia viva en un organismo, por lo tanto, el crecimiento es el incremento de masa, resultante de mayor tamaño de las células, del mayor número de células o ambas funciones.

### **a. Factores que influyen en el Crecimiento**

Solari (2010) indica que se puede distinguir en la curva Sigmoidal 3 fases: Aceleración positiva (AP), Aceleración Logarítmica (AL) y Aceleración Negativa (AN) determinando así los periodos Inicial, de crecimiento y finalización respectivamente.

El cuy nace con los ojos abiertos, su cuerpo es totalmente cubierto de pelaje y a las dos horas de nacido ingiere alimento sólido, esta facultad de llegar tempranamente a su óptimo desarrollo corporal está supeditado a algunos factores como: nutrición,

genética, herencia y tipo de animal y en los cobayos lactantes duplican su peso entre el nacimiento y el destete (Jiménez, 2012).

Cárdenas (2013), manifiesta que el crecimiento es un fenómeno complejo que está influenciado por varios factores; no solo por la hormona del crecimiento (STH) y las Somatomedinas, sino también por las hormonas Tiroideas T3 y T4, los Andrógenos, los Estrógenos, los Glucocorticoides y la Insulina y además es afectado por factores genéticos y depende fundamentalmente por la nutrición adecuada; a lo que Xicohtencatl, P. et al. (2013) menciona que el crecimiento, se acompaña de una sucesión ordenada de cambios de maduración que implica un acumulo de proteínas que incrementa la longitud y tamaño del cuerpo, y no solo por un aumento de peso.

## **C. NUTRICIÓN DE CUYES**

### **1. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva**

El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas y a pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta (Pampa, 2010).

Quimba (2011), menciona que esta especie es herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración y además realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

Quimba (2011), menciona que la absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas y el ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 % del peso total.

Ramos (2012), menciona que la flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra; en donde Meza *et al.*, (2014), manifiesta que la producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gram positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno través de la cecotrófia.

Xicohtencatl *et al.*, (2013), indica que el cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego y el movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego.

Meza *et al.*, (2014), manifiesta que el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas.

Meza *et al.*, (2014), menciona que la fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo a lo que Sandoval (2015), manifiesta que es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo (cuadro 2).

Cuadro 2. CAPACIDAD FERMENTATIVA DEL TRACTO DIGESTIVO DEL CUY.

Especie	Tracto digestivo		Total
	Ciego	Colon y recto	
Cuy	46 %	20 %	66 %

Fuente: Meza, G. et al. (2014).



## **2. Necesidades nutritivas de cuyes**

Hidalgo y Carrillo (2008), manifiestan que, por su sistema digestivo, el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento y el aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores, entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros.

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción (Hidalgo y Carrillo 2008).

Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos. Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza (Xicohtencatl *et al.*, 2013).

Merino (2013), indica que para mejorar el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza, aprovechando su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva, los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo.

### **a. Proteína y aminoácidos**

Para Hidalgo y Carrillo (2008), es imprescindible considerar la calidad de la proteína, por lo que es necesario hacer siempre una ración con insumos alimenticios de fuentes proteicas de origen animal y vegetal y de esta manera se consigue un balance natural de aminoácidos que le permiten un buen desarrollo.

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere (Morales, 2012).

Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados, el suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento (Merino, 2013).

#### **b. Fibra**

El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta, sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un 18 % (Pampa, 2010).

Según Morales (2012), la fibra es un componente que tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo; a lo que). Merino (2013), menciona que el aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes.

#### **c. Energía**

Los carbohidratos, lípidos y azúcares proveen de energía al animal, los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal (Morales, 2012). El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo, si se enriquece la ración dándole mayor nivel energético se mejoran las ganancias de peso y mayor eficiencia de utilización de alimentos y a mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora (Xicohtencatl *et al.*, 2013).

#### **d. Grasa**

Ramos (2012), indica que el cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados, su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo, esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración; a lo que Morales (2012), menciona que cuando existen deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón y a su vez en casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal.

#### **e. Azúcar**

Para Morales (2012), todos los monosacáridos, disacáridos y trisacáridos se les denomina azúcares para distinguirlos de los polisacáridos como el almidón, la celulosa y el glucógeno, a lo que Pampa (2010), manifiesta que los azúcares, que están ampliamente distribuidos en la naturaleza, son producidos por las plantas durante el proceso de fotosíntesis y se encuentran también en muchos tejidos animales.

Según Ramos (2012), uno de los componentes del núcleo de todas las células animales es la ribosa, siendo este un azúcar monosacárido que contiene cinco átomos de carbono en su molécula y además la sacarosa (azúcar de caña), es considerado como un material alimenticio básico, la sacarosa suministra aproximadamente un 13 % de la energía que se deriva de los alimentos.

#### **f. Minerales**

Merino (2013), menciona que el cuy está acostumbrado a una elevada ingestión de minerales como calcio (1,2 %), potasio (1,4 %), fósforo (0,6 %), magnesio (0,35 %), sodio y cloro, siendo estos minerales los que intervienen activamente en la fisiología de los seres vivos.

## g. Vitaminas

Hidalgo y Carrillo (2008), indican que las vitaminas (cuadro 3), son sustancias presentes en los alimentos naturales esenciales para la salud y que ejercen una influencia en la nutrición al margen de la cantidad consumida y además a causa de la domesticación y especialmente cuando los animales están sometidos a la crianza intensiva los animales sufren de deficiencia de vitaminas, debido a que su dieta artificial está demasiado restringida.

Las vitaminas no son sintetizadas por los animales, su estructura química es variada; muchas actúan como coenzimas en algunas reacciones y la carencia de vitaminas produce alteraciones estructurales en los tejidos vitales por lo que se consideran necesarias para la conservación de la estructura normal (Merino, 2013).

Cuadro 3. VITAMINAS INDISPENSABLES PARA LOS ANIMALES.

Vitamina	Cantidad
A	2 mg/kg Peso vivo
B1	5 mg/kg ración
B2	3 mg/kg ración
B	16 mg/kg ración
C	10 mg/kg peso vivo
E	1,5 mg/día
K	50 mg/kg ración
D	56 mg/kg ración
Miacina	20 mg/kg ración
Ácido pantotenico	20 mg/kg ración
Ácido fólico	3,6 mg/kg ración
Colina	1 g/kg ración

Según: Sandoval (2013).

## h. Vitamina C

La Vitamina C es importante en la formación y conservación del colágeno, la

proteína que sostiene muchas estructuras corporales y que representa un papel muy importante en la formación de huesos y dientes (Ramos, 2012).

Merino (2013), menciona que el cuy una especie animal que no sintetiza vitamina C, no se la puede criar únicamente con balanceado, a no ser que se administre esta vitamina en el concentrado o en el agua, cuando el animal es sometido a una alimentación deficitaria en vitamina C, se podrá observar que presenta un estado de inanición marcada, con deformación de las articulaciones, alteraciones dentarias y adoptan una posición característica, denominándose a ésta posición escorbútica.

#### **i. Agua**

Hidalgo y Carrillo (2008), mencionan que el agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación siendo esta obtenida de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno.

Hidalgo y Carrillo (2008), mencionan que la utilización de agua en la etapa reproductiva disminuye la mortalidad de lactantes en 3,22 %, mejora los pesos al nacimiento en 17,81 g y al destete en 33,73 g mejorándose así la eficiencia reproductiva.

Para Xicohtencatl *et al.*, (2013), el agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben, si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. Si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo; a lo que Merino (2013), menciona que los porcentajes de mortalidad se incrementan significativamente cuando los animales no reciben un suministro de agua de bebida en donde las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de recría.

## **D. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**

Quimba (2011), menciona que los estudios de nutrición nos permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y los económicos.

Meza *et al.*, (2014), manifiesta que los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento, la combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado que, del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados.

### **1. Alimentación con forraje**

Pazmiño (2005), indica que el cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje.

Jiménez (2012), manifiesta que las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos y las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras.

### **2. Alimentación mixta**

#### **a. Germinados**

La disponibilidad o fácil acceso a granos de avena, cebada, trigo y maíz permite tener la alternativa de uso de germinados (Guerra, 2009).

## **b. Forraje restringido**

Guerra (2009), manifiesta que el menor suministro de forraje no afecta mayormente debido al pasaje lento a través del tracto digestivo, e inclusive después de 24 horas de ayuno se encuentra abundante contenido en el estómago.

Cárdenas (2013), manifiesta que un racionamiento técnicamente concebido exige su empleo de manera más eficiente que permita aumentar sus rendimientos; ya que una forma de restricción del forraje se realiza proporcionándoles cantidades pequeñas todos los días; esto estimula el consumo de la ración balanceada que, al contrario, se proporciona *ad libitum*.

## **c. Alimentación a base de concentrado**

Pazmiño (2005), manifiesta que el porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 % y el máximo 18 %, bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C y el alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo.

Para Jiménez (2012), el utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes y bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración.

## **E. INVESTIGACIONES REALIZADAS CON MARACUYÁ EN CUYES**

Pazmiño (2005), En la Unidad de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluaron niveles de cáscara de maracuyá (CM), en 24 cuyes hembras en gestación-lactancia y 48 cuyes en crecimiento engorde. El nivel de CM no influyó significativamente sobre los pesos de las hembras durante la gestación lactancia. La presencia de cáscara de maracuyá, influyó significativamente sobre el consumo, en el grupo de hembras que recibieron el 15 % de este recurso no tradicional, con valores significativamente diferentes a los del grupo testigo. Las hembras que se sometieron a los diferentes niveles de cáscara

de maracuyá, tienden a mejorar en su capacidad reproductiva con índices de mejor respuesta en fertilidad (90 %), fecundidad (90 %) y prolificidad (240 - 270 %). Niveles de 5 y 10 % de cáscara de maracuyá, mejoran el tamaño de la camada al nacimiento y destete (2,67 – 3,67). Con niveles de 15 % de CM, se logran los mejores pesos al destete, con promedios de 334 g de peso a los 15 días de edad. La presencia de Cáscara de maracuyá permite un mejoramiento de los pesos finales de cuyes en crecimiento-engorde, sin diferencias significativas con los del grupo testigo. Utilizando hasta 10 % de CM, se logran las mejores ganancias de peso entre los tratamientos a base de este recurso (115 g). Niveles de 5 y 10 % de CM determinan los menores consumos de MS y como consecuencia las mejores conversiones de alimento 7,0 y 7,36, respectivamente, que dan como resultado, los mejores costos/kg de ganancia en peso (1,60 USD). El mejor peso y rendimiento a la canal, se logra con raciones que incluyen 5 y 10 % de CM en comparación con el de 15 % que demostró una menor respuesta significativa. Para gestación lactancia, la presencia de CM en niveles de 15 % permite rentabilidad. En crecimiento-engorde, los niveles de 5 y 10 % de CM permiten una rentabilidad superior, con márgenes del 21 y 22 % respectivamente.

Piedra (2015), estudió en la parroquia Ricaurte del cantón Cuenca de la provincia del Azuay. Las unidades experimentales en las que se realizó la investigación fueron 72 cuyes criollos en etapa de recría I a los cuales los suplementamos con subproductos a base de cáscara de maracuyá y afrecho de trigo con diferentes niveles de inclusión (al 5 %, 10 %, 15 %), los mismos que los comparamos frente al testigo. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto nutricional de dos tipos de fuente de fibra como ingredientes, en la suplementación alimenticia en cuyes en etapa de recría I. Para el trabajo experimental se procedió a dividir la población total de 72 animales de la siguiente manera: 36 hembras y 36 machos. Para cada tratamiento se utilizaron 8 animales (en bloques de 2 animales con 4 repeticiones por cada nivel de inclusión al 5 %, 10 %, 15 %; dando un total de 24 animales), estos tratamientos fueron comparados con el sistema de alimentación convencional (forraje + balanceado comercial); para el cual se utilizó 24 animales, divididos en 4 bloques de 6 animales (con 3 animales por repetición). Para el diseño estadístico utilizamos un DCA con 4 tratamientos y 4 repeticiones, y para



determinar la significancia de los resultados obtenidos utilizamos la prueba de Duncan al 5 %. En donde se determinó que el mejor nivel de inclusión con cáscara de maracuyá fue al 15 % en hembras, mientras que en machos los mejores niveles de inclusión fueron los tratamientos con 10 % - 15 % de cáscara de maracuyá. Mientras que para el afrecho de trigo se estableció que los mejores niveles de inclusión en hembras fueron el tratamiento T3 (Afrecho de trigo 15 %), seguido del tratamiento T1 (Afrecho de Trigo 5 %), mientras que, en machos alimentados con afrecho de trigo, los tratamientos se comportaron de igual manera. Mediante los resultados obtenidos, se recomienda suplementar a los animales con niveles de inclusión de 10 % - 15 % de cáscara de maracuyá en hembras y machos. Mientras que para los animales suplementados con afrecho de trigo se recomiendan los niveles de inclusión de 5 % - 15 % de afrecho de trigo.

## **1. Investigaciones realizadas en diferentes especies**

Remache (2015), en la Unidad Académica y de investigación de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó el efecto de los diferentes niveles de *Passiflora edulis* (Maracuyá), 10, 20 y 30 % en la alimentación de conejos neozelandés desde el destete, hasta el inicio de la vida reproductiva, para ser comparado con un testigo. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo combinatorio de dos factores, los resultados obtenidos en las diferentes variables no registraron diferencias estadísticas entre los niveles en estudio, sin embargo, numéricamente con el empleo del 20 % de harina de cáscara de maracuyá, alcanza la mejor conversión alimenticia y el mejor peso a la canal. En lo relacionado al factor sexo los conejos machos presentaron las mejores respuestas en cuanto a peso final, ganancia de peso, consumo de forraje, consumo de concentrado, conversión alimenticia y peso a la canal; mientras que las conejas hembras, tuvieron un mejor rendimiento a la canal. Además, en conejos machos y hembras, con el empleo del 30 % de harina de cáscara de maracuyá se determinó un beneficio de 42 centavos por cada dólar invertido siendo el más rentable frente al resto de tratamientos, por lo que se puede concluir que tras los resultados obtenidos, demuestran que con el empleo del 30 % de harina de cáscara de maracuyá, presentaron los mejores indicadores productivos y económicos, en tal

virtud se recomienda adicionar a la alimentación de conejos; de esta manera, enfocados a los pequeños y medianos productores se logrará abaratar los costos de producción.

Romero (2015), la presente investigación se realizó en el recinto Zapotal ubicado al noroeste del Cantón Quinindé Provincia de Esmeraldas a 16 kilómetros de distancia de la ciudad de Quinindé, las coordenadas geográficas fueron: 0° 30' 0" y 79° 30' 0" de longitud O y tuvo una duración de 60 días. Se planteó como objetivo Evaluar la torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) y su efecto en la alimentación de pollos pio pio. Se utilizó un diseño experimental completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones con cuatro niveles de torta de maracuyá de 0 %, 2,5 %, 5 % y 7,5 % de torta de maracuyá. Durante la investigación de campo se evaluaron variables como; peso de los pollos (g), ganancia de peso(g), consumo de alimento(g), conversión alimenticia, peso a la canal (g) los datos se tomaron a los 10, 20, 30, 40, 50 y 60 días y los valores totales. Además, se calculó el costo beneficio. Como resultado se obtuvo que el T4 (7,5 % de torta de maracuyá) permite obtener los mejores resultados, con una ganancia de peso de 2450,21g.; un consumo de alimento total de 6273,75 g.; una conversión alimenticia de 2,56 y un peso a la canal de 2122,94 g. Las mejores relaciones Beneficio Costo fueron para los tratamientos T4 (7,5 % de torta de maracuyá) y T3 (5 % de torta de maracuyá).

## **2. Investigaciones con el uso de harinas**

Villarroel (2016), en la Granja "PROCUY", ubicada en la Parroquia Chantilín, Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi. Se evaluó la utilización de la harina de *Arachis pinto* (10, 20, y 30 %) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, se utilizaron 80 cuyes de la línea mejorada 40 machos y 40 hembras de 21 días de edad. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo combinatorio de dos factores, con 5 repeticiones por tratamiento. Para la separación de medias se utilizó la prueba de Tukey. Los mejores resultados productivos se obtuvieron con el 30 % de harina de maní forrajero con un peso final de 1250,44 g; una ganancia de peso de 789,09 g; con una conversión alimenticia de 5,65; peso a la canal de 895,75 g y rendimiento a la canal 71,63%. De acuerdo al factor sexo se encontró una supremacía en los machos de acuerdo a las

hembras. El análisis de la interacción determinó que los cuyes machos con el nivel 30% de harina de maní forrajero fueron los que mejores resultados productivos presentaron. La mayor rentabilidad en la etapa evaluada en estos semovientes, se obtuvo con el 30% de maní forrajero alcanzando un beneficio/costo de 1,27. Por lo tanto la harina de maní forrajero no afectó a los parámetros productivos de los cuyes. En tal virtud se recomienda el uso del 30 % de harina de maní forrajero por haberse registrado los mejores rendimientos productivos y el mejor beneficio/costo en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.

Alcívar (2012), estudió la utilización de harina de maní forrajero en la alimentación de cobayos en la Parroquia La Unión, Provincia de los Ríos. Esta investigación tuvo una duración de 70 días. Para la elaboración de este experimento se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con: cuatro tratamientos, cinco repeticiones y cuatro unidades experimentales, dando un total de ochenta unidades en la investigación. La elaboración de las dietas se realizó de la siguiente manera por cada 10 kg de balanceado se adicionó 1 kg de harina de maní forrajero para elaborar el tratamiento 1, para la elaboración del tratamiento 2 se adicionaron 2 kg de harina de maní forrajero en 10 kg de balanceado, para la elaboración del tratamiento 3 se adicionó 3 kg de maní forrajero a 10 kg de balanceado, y finalmente en el tratamiento testigo únicamente se utilizó el balanceado comercial.

Herrera (2007), estudió el uso de la *saccharina* más aditivos en la alimentación cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde, en el Programa de Especies Menores, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, sección Cuyecultura. En la etapa de gestación y lactancia, se utilizaron 40 cuyes hembras de la línea mejorada de primer parto con un peso aproximado de 965 g y 4 machos reproductores de un año de edad con un peso de 1200 g. Para la etapa de crecimiento y engorde se emplearon 80 cuyes (40 machos y 40 hembras), de 15 días de edad con un peso promedio de 246 g, con un tamaño de la unidad experimental de 2 animales. Las raciones alimenticias empleadas en el presente trabajo se ajustaron a los requerimientos nutritivos, empleándose tres diferentes niveles de *saccharina* más aditivos.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El presente trabajo investigativo, se desarrolló en el cantón General Antonio Elizalde, Bucay, ubicada al sureste de la provincia del Guayas a una distancia de 99 km de la ciudad de Guayaquil.

Las condiciones meteorológicas de la zona, se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.

Parámetro	Valor
Temperatura promedio anual:	24°C
Precipitación promedio anual:	2000 mm
Humedad relativa promedio:	0,76 %

Fuente: Prefectura del Guayas. (2017).

La investigación tuvo una duración de 75 días, distribuidos de la siguiente manera: selección de los animales, desparasitación, pesaje de los animales, aplicación de los tratamientos y toma de datos.

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 84 animales (42 machos y 42 hembras); de la línea mejorada con un peso promedio de 0,46 kg.

#### **C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se distribuyen de la siguiente manera:

**1. Materiales de oficina**

- Hojas de papel.
- Esferográficos.
- Borrador.
- Carpetas.

**2. Materiales de campo**

- 42 pozas.
- 84 Comedores.
- 84 Bebederos.
- Botas.
- Overol.
- Esferos.
- Cámara fotográfica.
- Bomba de mochila.
- Balanza analítica.
- Libreta de campo.
- Guía de Observación.
- Caretilla.
- Pala.
- Escoba.
- Flameador.
- Desinfectantes.
- Antibióticos.

**3. Equipos de Oficina**

- Computadora.
- Calculadora.

#### 4. Instalaciones

- La presente investigación se desarrolló en las instalaciones de propiedad de la autora de la investigación.

#### 5. Insumos

- Concentrado con harina de forraje de maracuyá
- Concentrado con harina de cáscara de maracuyá.
- Alfalfa.

### D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se trabajó con tres tratamientos a base de los diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá (10; 20 y 30 %) y a base de los diferentes niveles de harina de cáscara de maracuyá (10; 20 y 30 %), para su comparación con un tratamiento testigo. Se aplicó un diseño Completamente al Azar en arreglo combinatorio de dos factores y 3 repeticiones por cada tratamiento, con un tamaño de unidad experimental de 2 animales y un total de 84 animales para realizar la investigación, en función del siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_{ij} + (T_i * B_{ij}) + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Valor del parámetro en determinación.

$\mu$  = Valor de la media general.

$T_i$  = Efecto de los tratamientos.

$B_{ij}$  = Efecto del factor sexo.

$\epsilon_{ijk}$  = Efecto del error experimental.

## 1. Esquema del Experimento

En el cuadro 5, se describe el esquema del experimento.

Cuadro 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Niveles harina de maracuyá, %	Sexo	Código	Repeticiones	TUE*	Animales/trat amiento
HM0	Machos	T0M	3	2	6
	Hembras	T0H	3	2	6
HM10	Machos	T1M	3	2	6
	Hembras	T1H	3	2	6
HM20	Machos	T2M	3	2	6
	Hembras	T2H	3	2	6
HM30	Machos	T3M	3	2	6
	Hembras	T3H	3	2	6
HM10	Machos	T4M	3	2	6
	Hembras	T4H	3	2	6
HM20	Machos	T5M	3	2	6
	Hembras	T5H	3	2	6
HM30	Machos	T6M	3	2	6
	Hembras	T6H	3	2	6
TOTAL					84

\*T.U.E. =Tamaño de la unidad experimental.

## 2. Composición de las raciones

El cuadro 6 muestra la composición de las raciones experimentales.

Cuadro 6. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES.

Ingredientes, %	Niveles de harina de forraje de maracuyá, %				Niveles de harina de cáscara de maracuyá, %		
	0	10	20	30	10	20	30
Maíz amarillo	45	43	36	29	43	36	29
Afrecho de trigo	25	25	25	25	25	25	25
Harina de soya	20	14	12	9	14	12	9
Polvillo de arroz	3	3	3	3	3	3	3
Harina de forraje de maracuyá	0	10	20	30	0	0	0
Harina de cáscara de maracuyá	0	0	0	0	10	20	30
Fosfato	1	1	1	1	1	1	1
Melaza	1	1	1	1	1	1	1
Sal	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
DL metionina	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Atrapante	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Antimicótico	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Mold zap	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Premix pon	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Total	100	100	100	100	100	100	100
Precio (kg)	0,6	0,55	0,5	0,45	0,55	0,50	0,45

Fuente: Planta de Balanceados de la F.C.P. (2017).

### 3. Análisis calculado de las dietas

El análisis calculado se detalla en el cuadro 7.



Cuadro 7. ANALISIS CALCULADO DE LAS RACIONES Y SUS REQUERIMIENTOS.

Nutrientes	Niveles de harina de forraje de maracuyá, %				Niveles de harina de cáscara de maracuyá			Requerimientos*
	0	10	20	30	10	20	30	
Proteína, %	16	15,37	15,44	15,51	15,87	16	15,81	13,00 – 17,00
Energía Dig, kcal/kg	2779,42	2780,44	2781,55	2777,81	2780,44	2781,55	2777,81	2800,00
Grasa, %	3,57	3,57	3,45	3,37	3,42	3,37	3,25	4,00
Fibra, %	7,14	7,02	9,23	10,56	7,31	9,66	11,01	7,00 – 12,00
Calcio, %	1,09	1,09	1,08	1,08	1,09	1,08	1,08	1,00
Fósforo, %	0,77	0,77	0,75	0,73	0,77	0,75	0,73	0,40 - 0,80

\*Fuente: Buitrón (2014).

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Las variables experimentales a ser evaluadas durante el experimento fueron:

### **1. Medidas de campo**

Las variables que se evaluaron en la presente investigación fueron:

- Peso inicial, Kg.
- Peso final, Kg.
- Ganancia de peso, Kg.
- Consumo de forraje, Kg MS.
- Consumo de concentrado, Kg MS.
- Consumo total de alimento, Kg MS.
- Conversión alimenticia.
- Peso a la canal, kg.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, %.
- Beneficio Costo, \$.
- Análisis Bromatológico de la Harina del forraje y de la cáscara de Maracuyá.

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

Los resultados experimentales fueron sometidos a las siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de Varianza (ADEVA), para las diferentes variables.
- Separación de medias por Tukey ( $P < 0,01$  y  $P < 0,05$ ).
- Análisis de regresión y correlación para las variables que presentaron significancia.
- Los datos fueron analizados con el paquete estadístico IBM SPSS v21.

## 1. Esquema del ADEVA

El esquema del ADEVA para las etapas de crecimiento y engorde se puede observar en el cuadro 8.

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	41
Factor A	6
Factor B	1
Interacción	6
Error Experimental	28

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. Descripción del experimento

Con el objetivo de utilizar harina del forraje y de la cascará de *pasiflora edulis* (maracuyá) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento - engorde en el cantón Bucay, se siguió el siguiente proceso:

Selección del lugar donde se ubicaron las jaulas, colocar los animales; tratando de uniformizar la muestra, después de realizada esta actividad se distribuyó al azar los tratamientos identificando cada uno de ellos.

Para el inicio del trabajo investigativo se procedió a desparasitar a los 84 cuyes entre machos y hembras de 15 días de edad con un peso promedio de 300 gramos.

En cada poza se colocó un comedero para el concentrado, además se les proporcionó cierta cantidad de forraje; los alimentos fueron pesados e incrementándose a medida que avanzaba el experimento.

Durante la etapa de crecimiento - engorde de los animales se realizó las siguientes labores:

- Distribución diaria de forraje y balanceado previamente pesado.
- Observación del estado sanitario de los animales.
- Control semanal de pesos.

Al ser faenados los cuyes se les retiró el pelo y las vísceras, sin estos elementos fueron pesados, y este valor fue el rendimiento a la canal.

El trabajo experimental terminó a los 75 días en donde se pudo dar inicio al respectivo análisis estadístico.

Los análisis bromatológicos se realizaron de la harina del forraje y de la cáscara de la Maracuyá.

## **2. Programa Sanitario**

Antes de comenzar el estudio se flameó las jaulas y se desinfectó con yodo en proporción de 2 ml/l de agua, además se desinfectó periódicamente los comederos y bebederos con yodo en una dosis de 1ml/l. Se procedió a desparasitar con Ivermectina para el control de parásitos tanto internos como externos, esto se lo realizó en una sola ocasión.

## **H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

### **1. Peso inicial, kg**

El peso inicial se realizó de manera individual, después de la primera semana de adaptación, utilizando una balanza, tomando en cuenta todos los cuidados técnicos prácticos sobre esta especie y anotando en los registros respectivos.

### **2. Peso final, kg**

El peso final se obtuvo una vez finalizada la etapa de experimentación y fue registrada adecuadamente en la libreta de datos.

### **3. Ganancia de peso, kg**

Este parámetro se obtuvo entre la diferencia entre el peso final menos el peso inicial en gramos.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{peso inicial en gramos.}$$

### **4. Consumo de forraje, kg MS**

Se determinó el consumo diario restando los 300 g, que se suministraron diariamente, para luego por diferencia con los desperdicios establecer el consumo del forraje.

### **5. Consumo de concentrado, kg Ms**

El consumo de balanceado lo determinamos mediante la diferencia entre el alimento suministrado y el alimento sobrante o desperdicio, durante las primeras horas del día. Los sobrantes, fueron recolectados y pesados, luego restar del total de alimento entregado y de esta manera estimar el consumo real de alimento de los cuyes.

### **6. Consumo total de alimento, kg MS**

El forraje fue suministrado diariamente en la mañana y en la tarde, durante todo el trabajo investigativo, respectivamente para luego por diferencia con los desperdicios establecer el consumo total.

### **7. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso.

**8. Peso a la canal, kg**

Al ser faenados los cuyes se les retiró el pelo y las vísceras, sin estos elementos fueron pesados, y este valor se anotó en los respectivos registros.

**9. Rendimiento a la canal, %**

El rendimiento a la canal se evaluó de acuerdo al peso a la canal en relación al peso final.

**10. Mortalidad, N°**

Se registró la mortalidad de los cuyes y se expresó mediante la relación del total de animales por cada tratamiento.

**11. Análisis beneficio/costo**

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales realizados en cada una de las unidades experimentales, determinándose por cada dólar gastado.

$$\text{Beneficio/costo} = \frac{\text{Ingresos totales \$}}{\text{Egresos totales \$}}$$

**12. Análisis Bromatológico de la harina del forraje y de la cáscara de maracuyá**

Las muestras de forraje y de cáscara de maracuyá se enviaron a los laboratorios AGROLAB.

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

##### **A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE FORRAJE Y CÁSCARA DE MARACUYÁ, EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en el cuadro 9.

###### **1. Peso inicial, kg**

La variable peso inicial de cuyes alimentados con harina de forraje y cáscara de maracuyá, en la etapa de crecimiento y engorde, presentó un peso promedio inicial de 0,46 kg.

###### **2. Peso final, kg**

Al analizar la variable peso final, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 9), sin embargo, numéricamente el tratamiento testigo obtuvo el peso más bajo (1,10 kg); y el tratamiento al utilizar 30 % de harina de cáscara de maracuyá obtuvo el peso más alto (1,19 kg) (gráfico 1).

Pazmiño (2005), quien evaluó diferentes niveles de cáscara de maracuyá en la alimentación de cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde, reportando un peso final de los cuyes de 0,97 kg al utilizar 10 % de harina de cáscara de maracuyá en su alimentación, también Piedra (2015), al evaluar tres niveles (5, 10 y 15 %), de inclusión de subproductos a base de cáscara de maracuyá y afrecho de trigo, dentro de la alimentación de cuyes, obtuvo el mayor peso final (0,95 kg), al utilizar cáscara de maracuyá al 15 %, estas diferencias se pueden atribuir al lugar donde se realizaron estas experimentaciones, ya que la presente investigación se realizó en una zona cálida.

Cuadro 9. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE FORRAJE Y CÁSCARA DE MARACUYÁ, EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Variables	TRATAMIENTOS												E.E.	Probabilidad	Significancia		
	T0		T1		T2		T3		T4		T5					T6	
Peso inicial, kg	0,44		0,47		0,47		0,45		0,46		0,48		0,46		-	-	-
Peso final, kg	1,10	a	1,18	a	1,19	a	1,19	a	1,19	a	1,17	a	1,19	a	0,008	0,05	ns
Ganancia de peso, kg	0,66	a	0,72	a	0,73	a	0,74	a	0,73	a	0,69	a	0,73	a	0,009	0,25	ns
Consumo de forrajes, kg MS	2,61	a	2,58	a	2,58	a	2,50	a	2,47	a	2,35	a	2,46	a	0,024	0,10	ns
Consumo de concentrado, kg MS	2,22	a	1,95	b	1,97	b	1,93	b	1,83	b	1,77	b	1,86	b	0,020	0,00	**
Consumo total de alimento, kg MS	4,84	a	4,52	ab	4,55	ab	4,43	ab	4,31	b	4,11	b	4,32	b	0,037	0,00	**
Conversión alimenticia	7,28	a	6,36	b	6,26	b	5,99	b	5,90	b	5,98	b	5,94	b	0,051	0,00	**
Peso a la canal, kg	0,81	a	0,88	a	0,84	a	0,82	a	0,89	a	0,90	a	0,90	a	0,010	0,08	ns
Rendimiento a la canal, %	73,83	a	74,28	a	70,05	a	69,08	a	74,93	a	76,71	a	75,74	a	0,646	0,03	*
Mortalidad, N°	1,00		0,00		0,00		1,00		0,00		0,00		1,00				

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey ( $P > 0,05$ ).



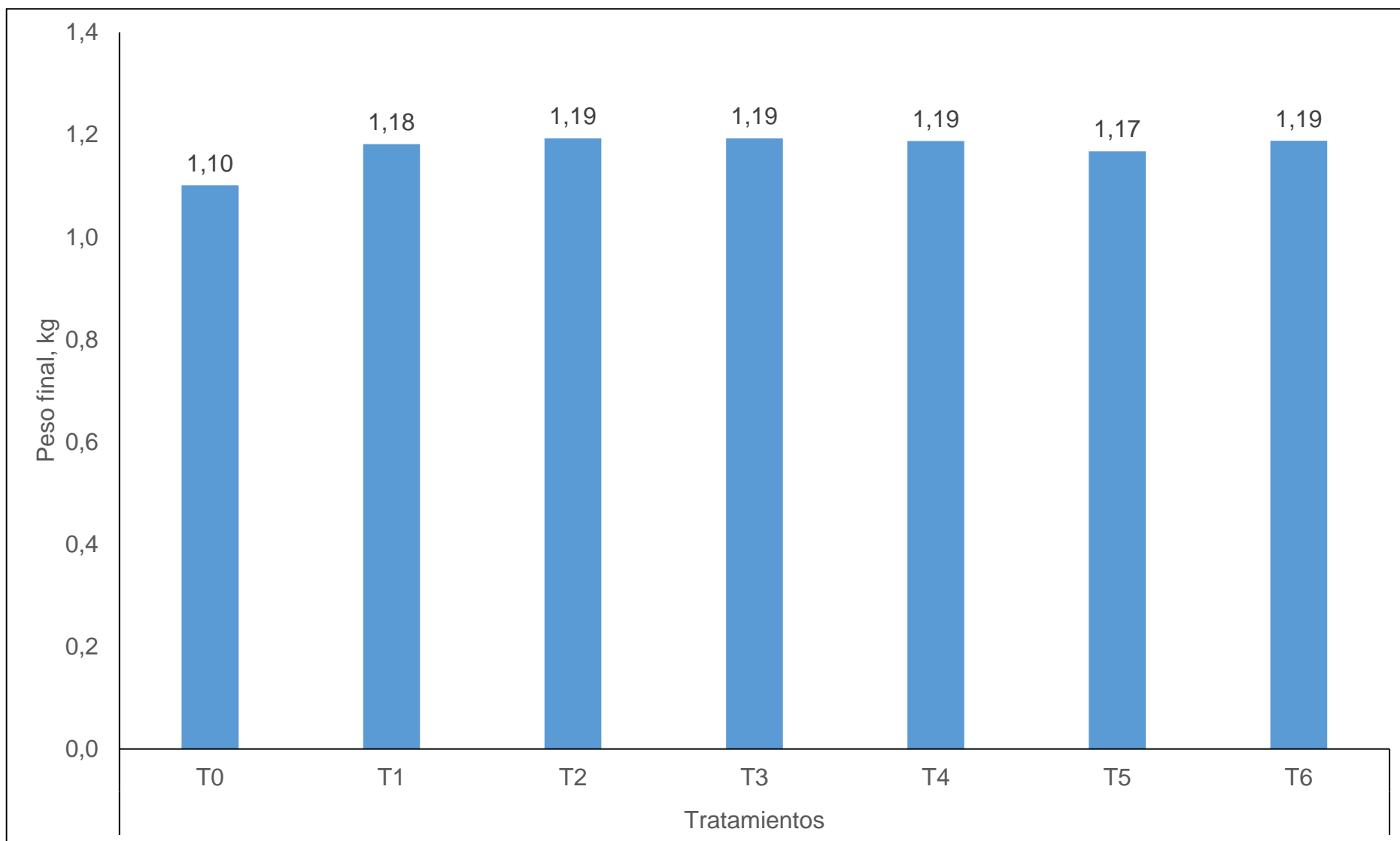


Gráfico 1. Peso final de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje y cáscara de maracuyá.

Dependiendo de la zona (cálida o fría), este factor afecta a los animales directa e indirectamente, ya que modifica la calidad y cantidad de alimentos disponibles, los requerimientos de agua y energía, la cantidad de energía consumida y el uso de ésta. Los animales hacen frente a las condiciones adversas del clima mediante la modificación de mecanismos fisiológicos y de comportamiento para mantener su temperatura corporal dentro de un rango normal. Como consecuencia, es posible observar alteraciones en el consumo de alimento, comportamiento y productividad. Estos cambios se acentúan bajo condiciones extremas de frío o calor, implicando drásticas reducciones en los índices productivos (Arias *et al.*, 2008).

### **3. Ganancia de peso, kg**

Al analizar la variable ganancia de peso, tampoco presentó diferencias significativas ( $P>0,05$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 9), sin embargo, numéricamente el tratamiento testigo obtuvo la menor ganancia de peso (0,66 kg); y el tratamiento al utilizar 30 % de harina de forraje de maracuyá obtuvo el peso más alto (0,74 kg) (gráfico 2).

Pazmiño (2005), reporta una ganancia de peso inferior respecto a la reportada en la presente investigación al evaluar diferentes niveles de cáscara de maracuyá en la alimentación de cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde, reportando una ganancia de peso de 0,62 kg al utilizar el 10 % de harina de cáscara de maracuyá en su alimentación, en cambio Piedra (2015), al evaluar tres niveles (5, 10 y 15 %), de inclusión de subproductos a base de cáscara de maracuyá y afrecho de trigo, dentro de la alimentación de cuyes, obtuvo una ganancia de peso superior respecto a la presente investigación 0,87 kg, al utilizar cáscara de maracuyá al 15%.

La utilización de la harina de forraje y cáscara de maracuyá reporta ganancias de peso superior a investigaciones donde utilizan harinas de otros alimentos no tradicionales como Alcívar (2012), quien reporta ganancias de peso de 0,59 kg con la inclusión de harina de maní forrajero al 20 % en la dieta de los cuyes.

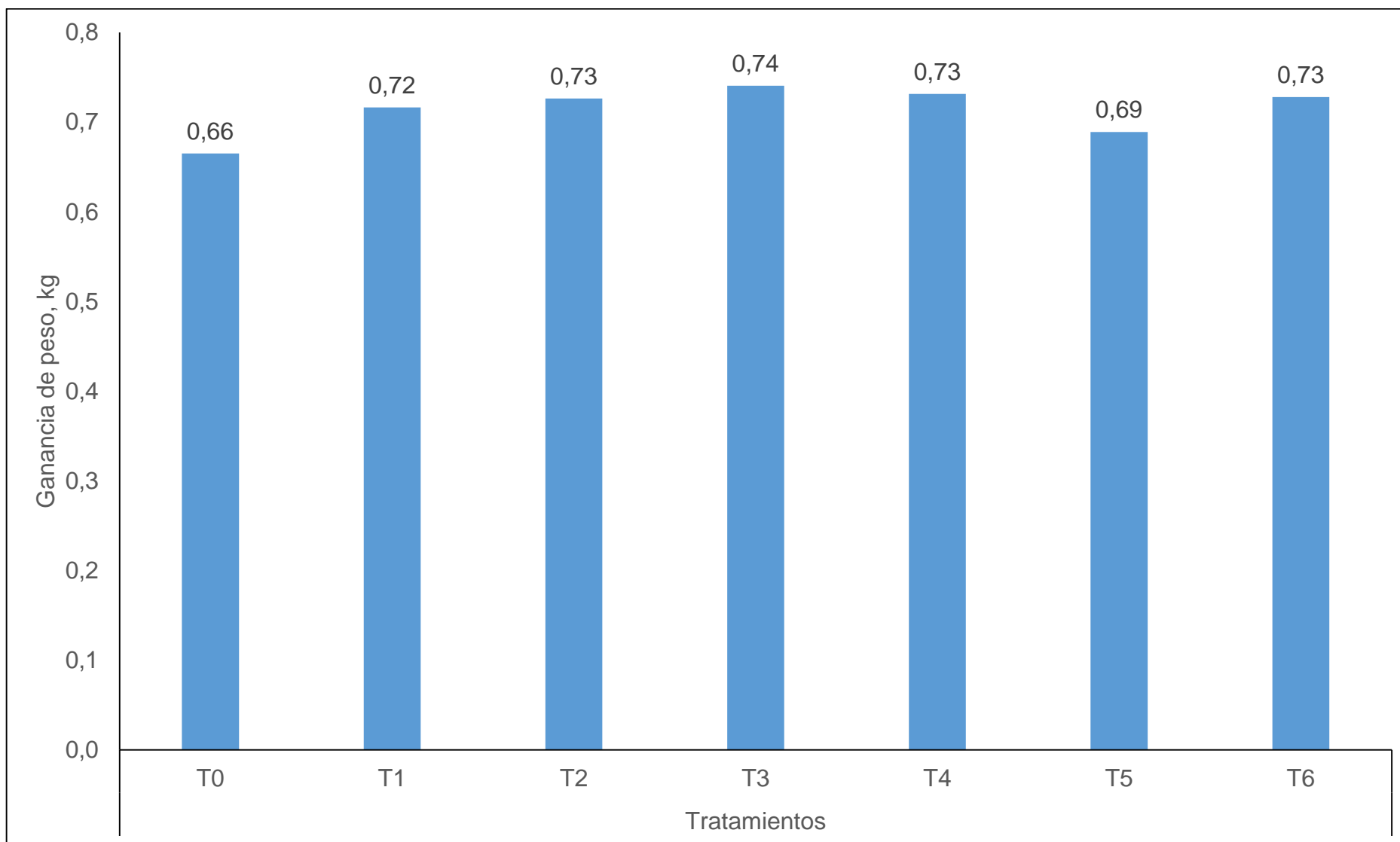


Gráfico 2. Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje y cáscara de maracuyá.

Zhiminaicela (2008), evaluó el efecto de la harina de arveja en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, reportando una ganancia de peso de 0,53 kg al adicionar 10 % de harina de arveja, Chavez (2012), reportó una ganancia de peso de 0,53 kg al alimentar a cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde con harina de botón de oro *tithonia diversifolia* más saccharina.

La presente investigación se realizó en una zona cálida lo que ayuda a mejorar parámetros productivos como la ganancia de peso, entre otros. Los factores físico - ambientales que afectan a los animales son varios y corresponden a una compleja interacción de la temperatura del aire, humedad relativa, radiación, velocidad del viento, precipitación, presión atmosférica, luz ultravioleta y polvo (Arias *et al.*, 2008).

#### **4. Consumo de forraje, kg MS**

Al analizar la variable consumo de forraje, tampoco presentó diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 9), sin embargo, numéricamente el tratamiento testigo obtuvo el mayor consumo de forraje (2,61 kg MS); y el tratamiento al utilizar el 20 % de harina de cáscara de maracuyá obtuvo el menor consumo de forraje (2,35 kg MS) (gráfico 3).

El consumo de forraje reportado en la presente investigación es menor comparado a otros autores como Pazmiño (2005), quien al evaluar diferentes niveles de cáscara de maracuyá en la alimentación de cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde, reportó un mayor consumo de forraje (alfalfa), de 3,52 kg al utilizar el 15 % de harina de cáscara de maracuyá en su alimentación, al igual que Piedra (2015), quien al evaluar tres niveles (5, 10 y 15 %), de inclusión de subproductos a base de cáscara de maracuyá y afrecho de trigo, dentro de la alimentación de cuyes, obtuvo un consumo de forraje de 3,78 kg al utilizar cáscara de maracuyá al 15 %.

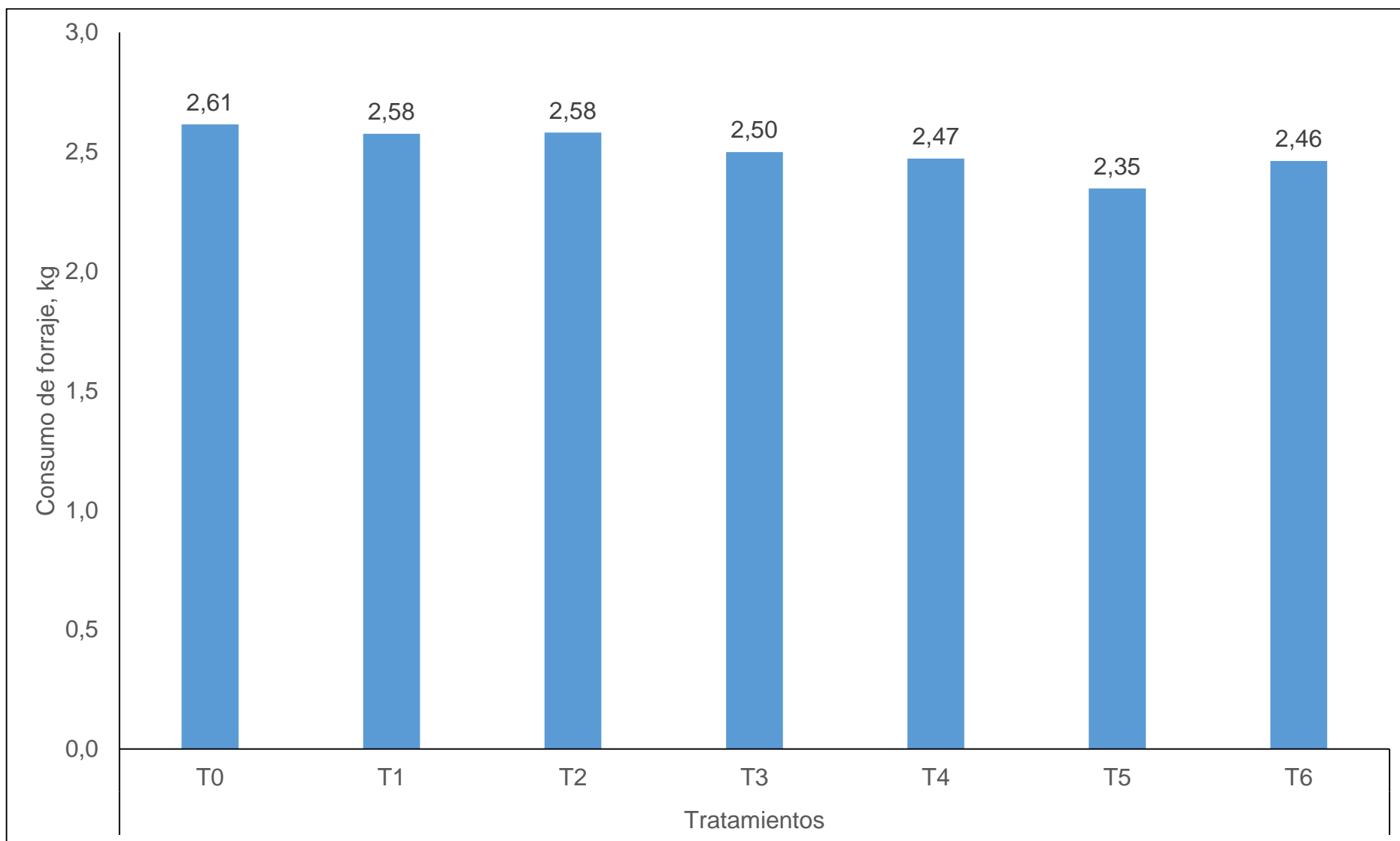


Gráfico 3. Consumo de forraje de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje y cáscara de maracuyá.

## 5. Consumo de concentrado, kg MS

Al analizar la variable consumo de concentrado, podemos apreciar que se registró diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 9), el tratamiento testigo obtuvo un mayor consumo de concentrado de 2,22 kg; los tratamientos al utilizar la harina de forraje de maracuyá reportaron consumos de T1 1,95 kg; T2 1,97 kg; T3 1,93 kg; y los tratamientos al utilizar la harina de cáscara de maracuyá consiguieron T4 1,83 kg; T5 1,77 kg; T6 1,86 kg.

Pazmiño (2005), al evaluar diferentes niveles de cáscara de maracuyá en la alimentación de cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde, reportó un mayor consumo de concentrado superior (2,32 kg), respecto al consumo reportado en la presente investigación (2,22 kg), al utilizar el 15 % de harina de cáscara de maracuyá en su alimentación, al contrario Piedra (2015), al evaluar tres niveles (5, 10 y 15 %), de inclusión de subproductos a base de cáscara de maracuyá y afrecho de trigo, dentro de la alimentación de cuyes, obtuvo un consumo inferior de concentrado de 1,26 kg al utilizar cáscara de maracuyá al 15 %.

Estas diferencias en el consumo de concentrado se pueden deber a lo que manifiesta Tarazona *et al.*, (2012), que los animales deberían consumir hasta satisfacer sus requerimientos nutricionales, sin embargo, este consume se ve limitado por factores físicos y fisiológicos tanto de los animales (estado fisiológico, sexo, edad, etc.), como de los alimentos (estado fenológico de las plantas, contenido de nutrientes, forma de presentación del alimento).

En el análisis de regresión para la variable consumo de concentrado, en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá, están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), a medida que aumentan los niveles de harina de forraje de maracuyá el consumo de concentrado disminuye ( $r = 0,51$ ), como se puede observar en el gráfico 4. En tanto que el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), indica que el 25,81 % de la varianza del consumo de concentrado está explicada por los tratamientos, mientras que el 74,19 % restante, está en dependencia de factores externos.

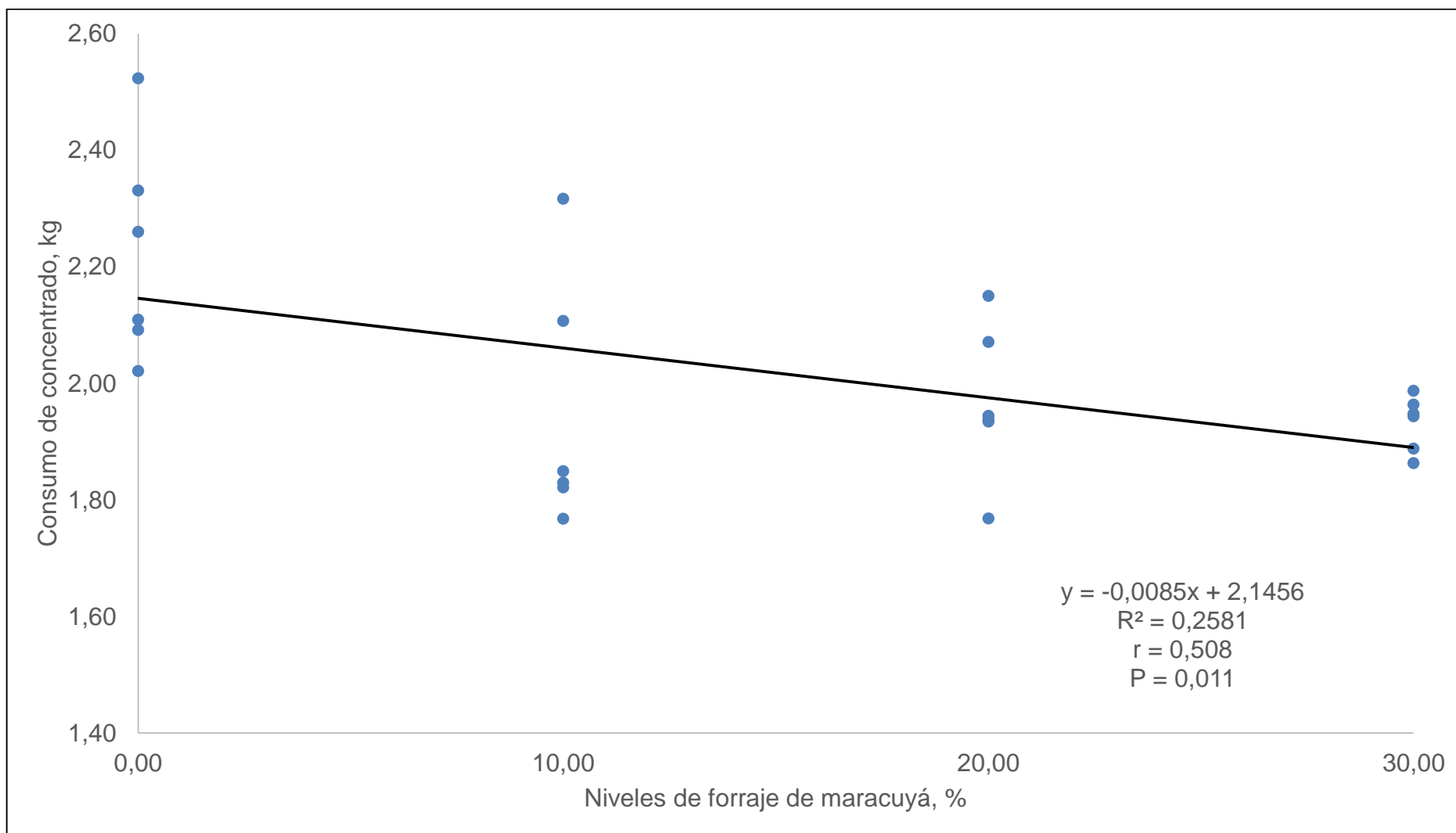


Gráfico 4. Análisis de regresión para el consumo de concentrado en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá.

En el análisis de regresión para la variable consumo de concentrado, en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara de maracuyá, están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), a medida que aumentan los niveles de harina de cáscara de maracuyá el consumo de concentrado disminuye ( $r = 0,80$ ), como se puede observar en el gráfico 5. En tanto que el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), indica que el 54,01 % de la varianza del consumo de concentrado está explicada por los tratamientos, mientras que el 45,99 % restante, está en dependencia de factores externos.

## **6. Consumo total de alimento, kg MS**

Al analizar la variable consumo total de alimento, mostró diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 9), el tratamiento testigo obtuvo un mayor consumo de alimento total de 4,84 kg; los tratamientos al utilizar la harina de forraje de maracuyá reportaron consumos de T1 4,52 kg; T2 4,55 kg; T3 4,43 kg; y los tratamientos al utilizar la harina de cáscara de maracuyá consiguieron T4 4,31 kg; T5 4,11 kg; T6 4,32 kg (gráfico 5).

Consumos totales de alimento superiores a la presente investigación lo reportan Pazmiño (2005), al evaluar diferentes niveles de cáscara de maracuyá en la alimentación de cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde, reportando un consumo total de alimento de 5,84 kg, al utilizar el 15 % de harina de cáscara de maracuyá en su alimentación, también Piedra (2015), al evaluar tres niveles (5, 10 y 15 %), de inclusión de subproductos a base de cáscara de maracuyá y afrecho de trigo, dentro de la alimentación de cuyes, obtuvo un consumo total de alimento de 5,04 kg al utilizar cáscara de maracuyá al 15 %.

Estos autores reportaron consumos totales de alimento superiores posiblemente debido a que el consumo de alimento se ve limitado por factores físicos y fisiológicos de los animales (estado fisiológico, sexo, edad, etc.), como de los alimentos (estado fenológico de las plantas, contenido de nutrientes, forma de presentación del alimento) (Tarazona *et al.*, 2012).



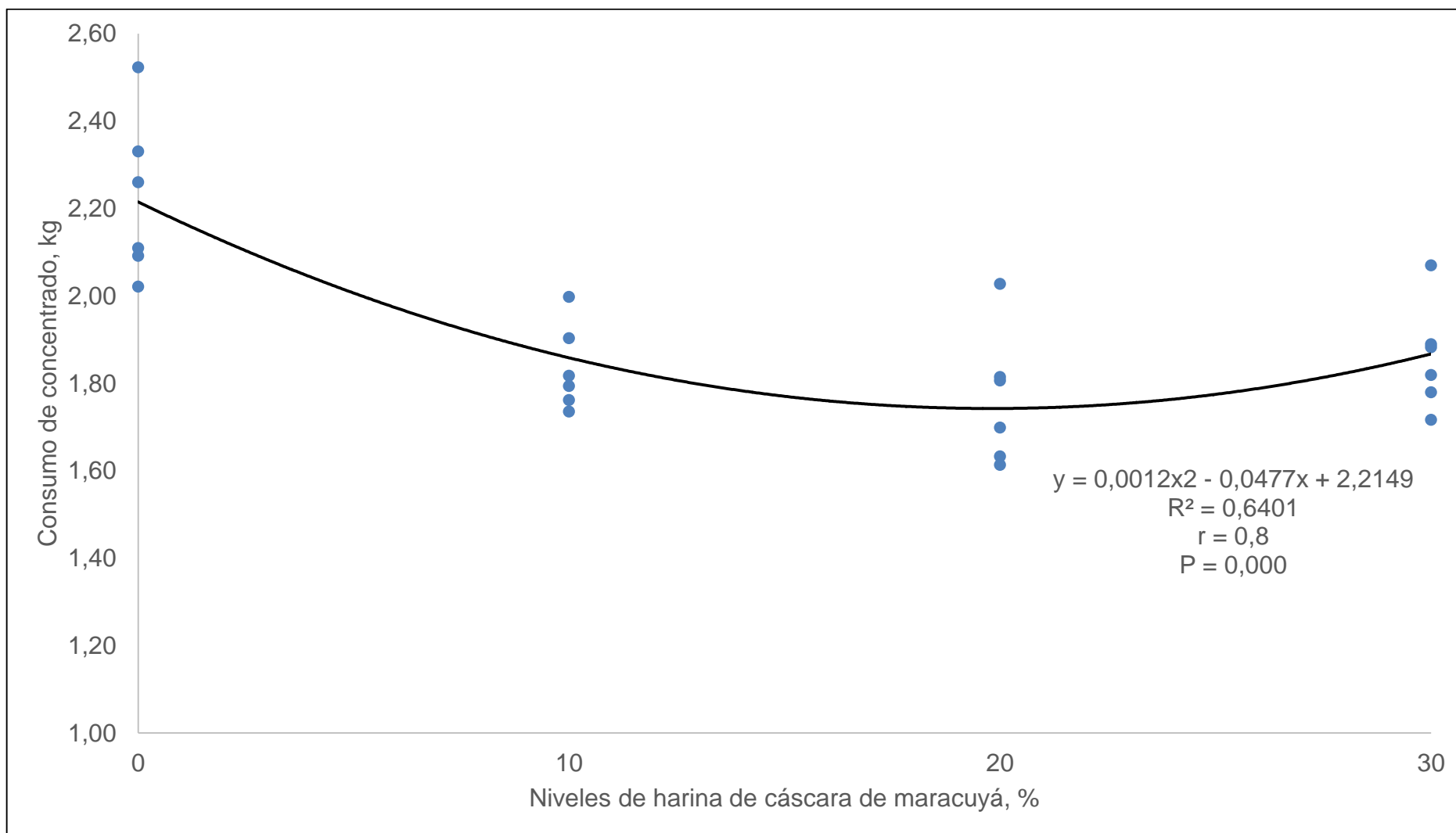


Gráfico 5. Análisis de regresión del consumo de concentrado en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara de maracuyá.

En el análisis de regresión para la variable consumo total de alimento, en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá, están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), a medida que aumentan los niveles de harina de forraje de maracuyá el consumo total de alimento disminuye ( $r = 0,40$ ), como se puede observar en el gráfico 6. En tanto que el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), indica que el 16,31 % de la varianza del consumo total de alimento está explicada por los tratamientos, mientras que el 83,69 % restante, está en dependencia de factores externos.

En el análisis de regresión para la variable consumo de concentrado, en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara de maracuyá, están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), a medida que aumentan los niveles de harina de cáscara de maracuyá el consumo de concentrado disminuye ( $r = 0,75$ ), como se puede observar en el gráfico 7. En tanto que el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), indica que el 55,59 % de la varianza del consumo total de alimento está explicada por los tratamientos, mientras que el 44,41 % restante, está en dependencia de factores externos.

## **7. Conversión alimenticia**

Al analizar la variable conversión alimenticia, exhibió diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 9), el tratamiento testigo obtuvo la peor conversión alimenticia de 7,28; mientras que los tratamientos al utilizar la harina de forraje de maracuyá reportaron mejores conversiones alimenticias de T1 6,36; T2 6,26; T3 5,99; y los tratamientos al utilizar la harina de cáscara de maracuyá consiguieron T4 5,90; T5 5,98; T6 5,94.

Pazmiño (2005), al evaluar diferentes niveles de cáscara de maracuyá en la alimentación de cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde, reportó una conversión alimenticia peor de 7,00 al utilizar el 5 % de harina de cáscara de maracuyá en su alimentación, al igual que Piedra (2015), quien evaluó tres niveles (5, 10 y 15 %), de inclusión de subproductos a base de cáscara de maracuyá y afrecho de trigo, dentro de la alimentación de cuyes, obteniendo una conversión alimenticia de 6,17 al utilizar cáscara de maracuyá al 15 %.

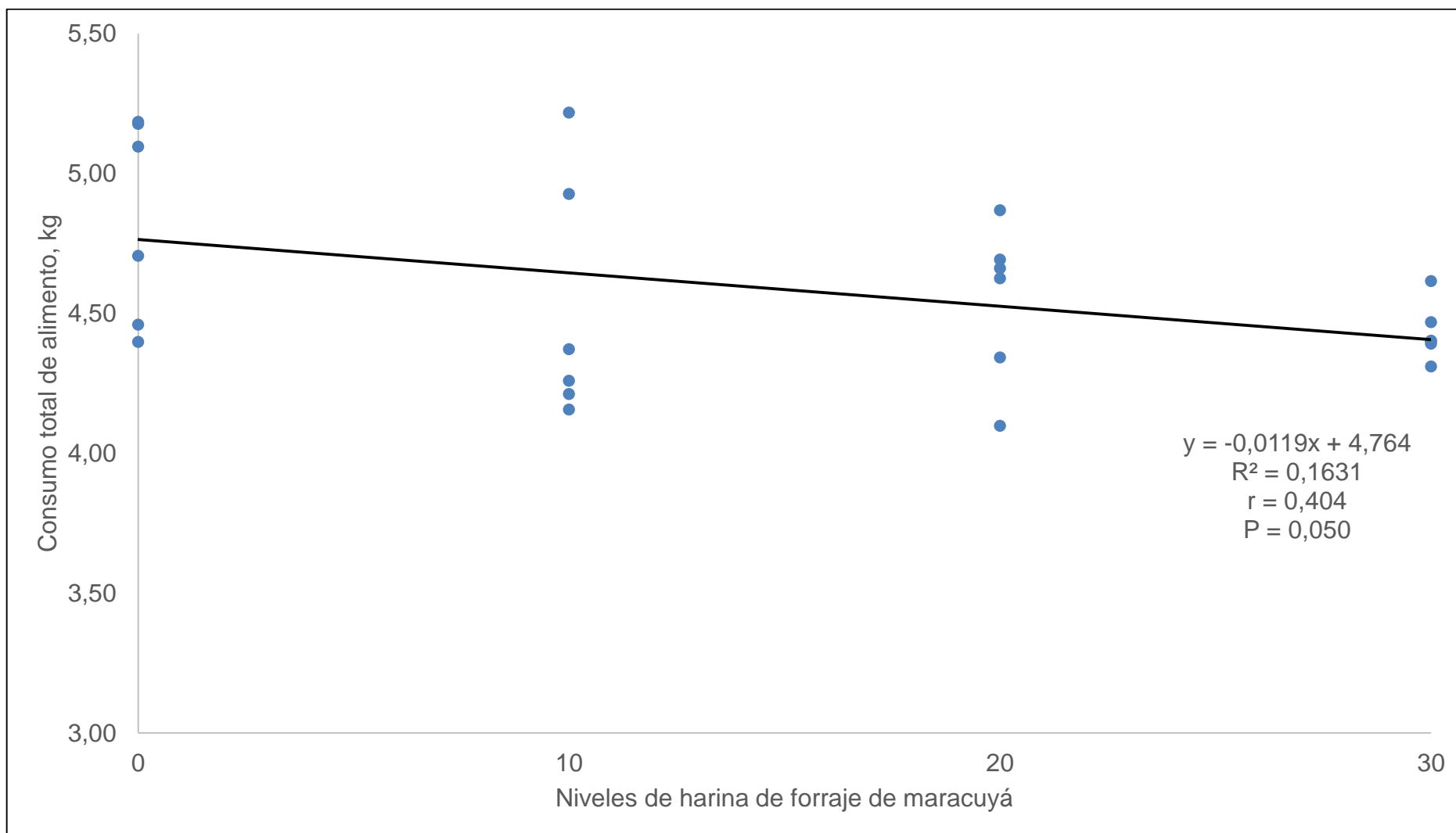


Gráfico 6. Análisis de regresión del consumo total de alimento en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá.

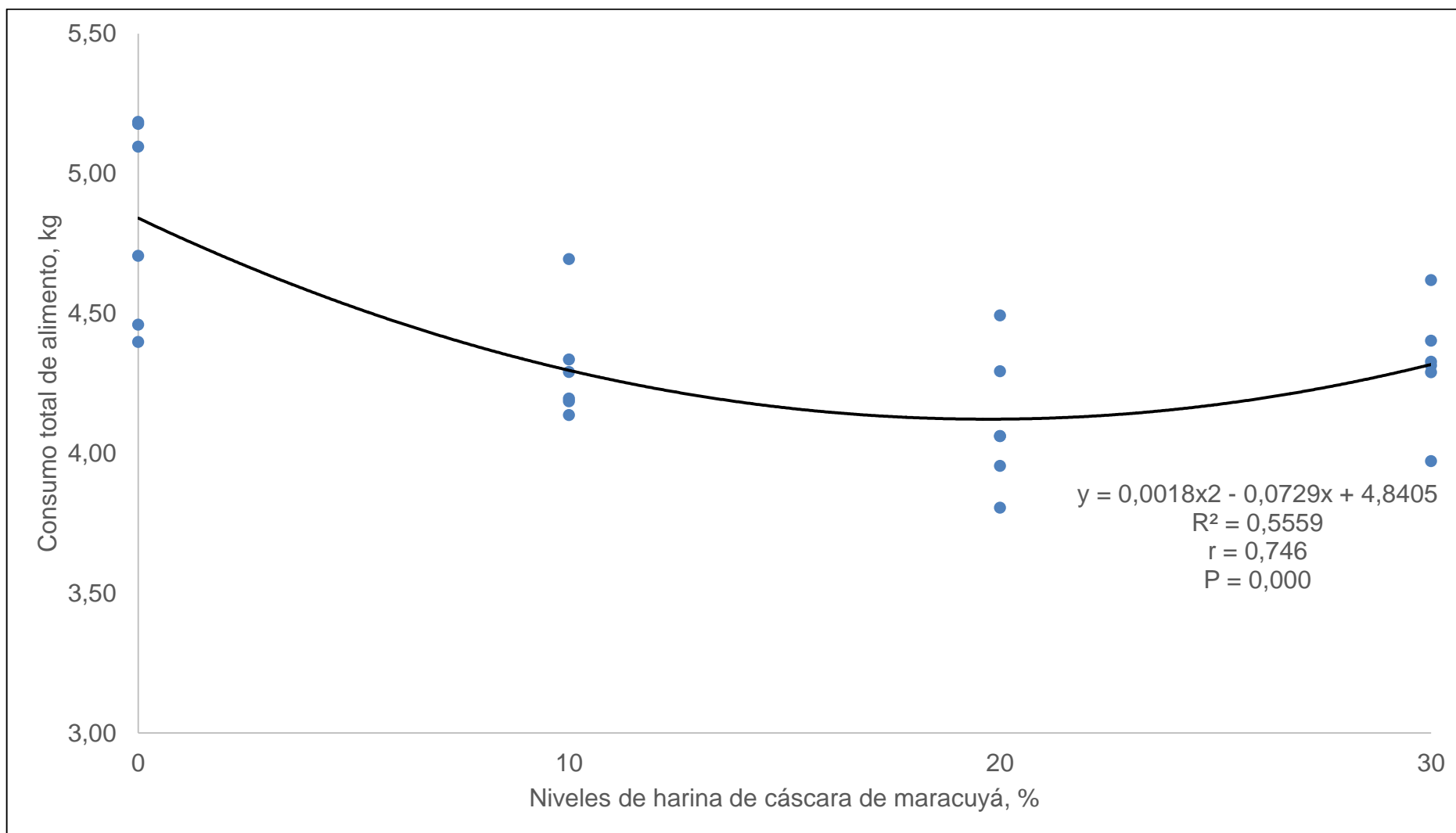


Gráfico 7. Análisis de regresión del consumo total de alimento en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara de maracuyá.

Estos autores reportan conversiones alimenticias altas debido posiblemente a la línea genética de los animales, ya que los cuyes utilizados en la presente investigación (línea mejorada), aprovecharon de mejor manera el alimento suministrado para transformarlo en músculo y por consiguiente conseguir mayores pesos finales.

En el análisis de regresión para la variable conversión alimenticia, en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá, están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), a medida que aumentan los niveles de harina de forraje de maracuyá la conversión alimenticia disminuye ( $r = 0,70$ ), como se puede observar en el gráfico 8. En tanto que el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), indica que el 49,15 % de la varianza de la conversión alimenticia está explicada por los tratamientos, mientras que el 50,85 % restante, está en dependencia de factores externos.

En el análisis de regresión para la variable conversión alimenticia, en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara de maracuyá, están relacionados significativamente ( $P < 0,01$ ), a medida que aumentan los niveles de harina de cáscara de maracuyá la conversión alimenticia disminuye ( $r = 0,85$ ), como se puede observar en el gráfico 9. En tanto que el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), indica que el 72,89 % de la varianza de la conversión alimenticia está explicada por los tratamientos, mientras que el 27,11 % restante, está en dependencia de factores externos.

## **8. Peso a la canal, kg**

Al analizar la variable peso a la canal, no mostró diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 9), sin embargo, numéricamente el tratamiento testigo obtuvo el peso a la canal más bajo (0,81 kg); y el tratamiento al utilizar 30 % de harina de cáscara de maracuyá obtuvo el peso a la canal más alto (0,90 kg).

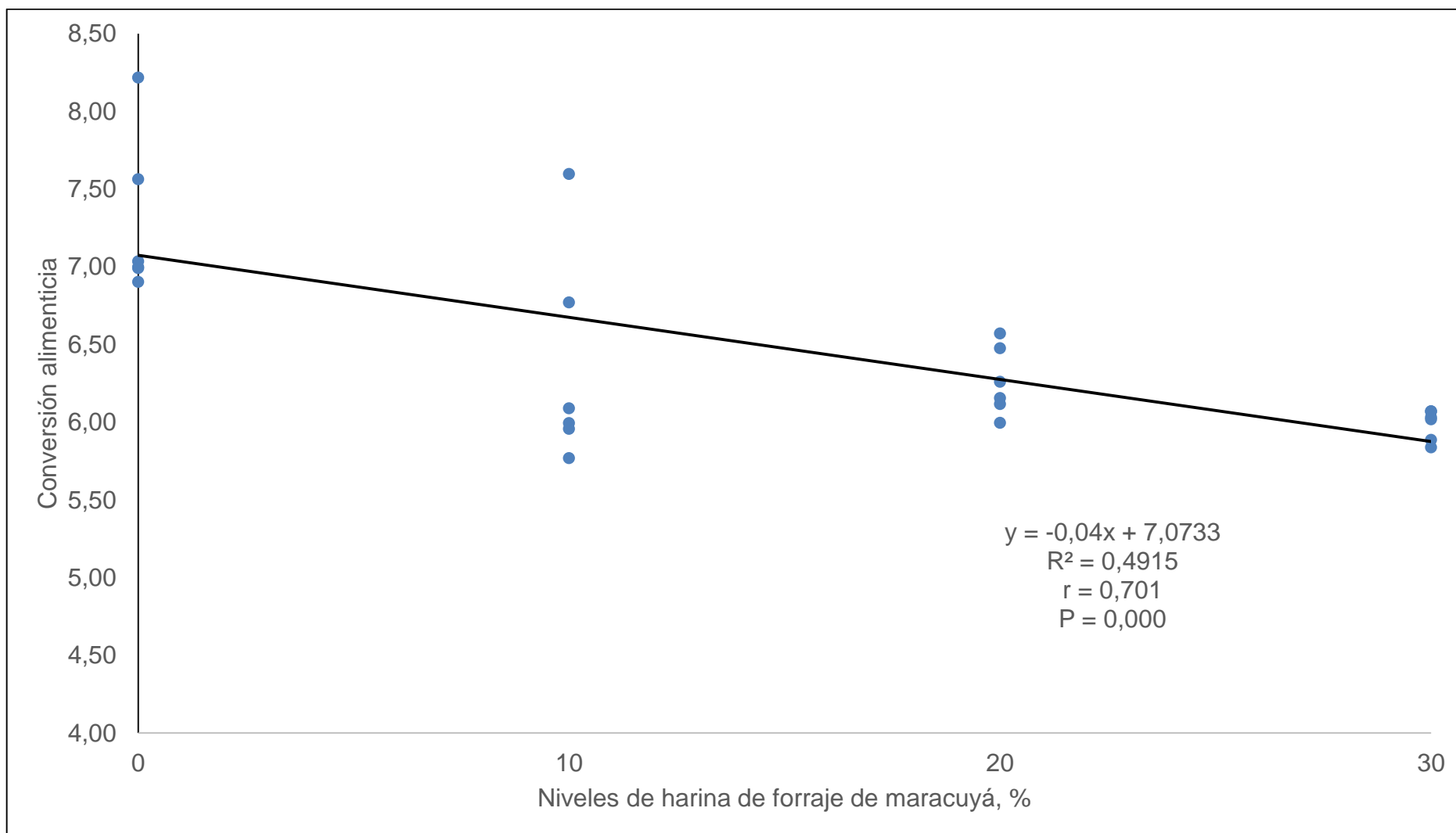


Gráfico 8. Análisis de regresión de la conversión alimenticia en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de maracuyá.

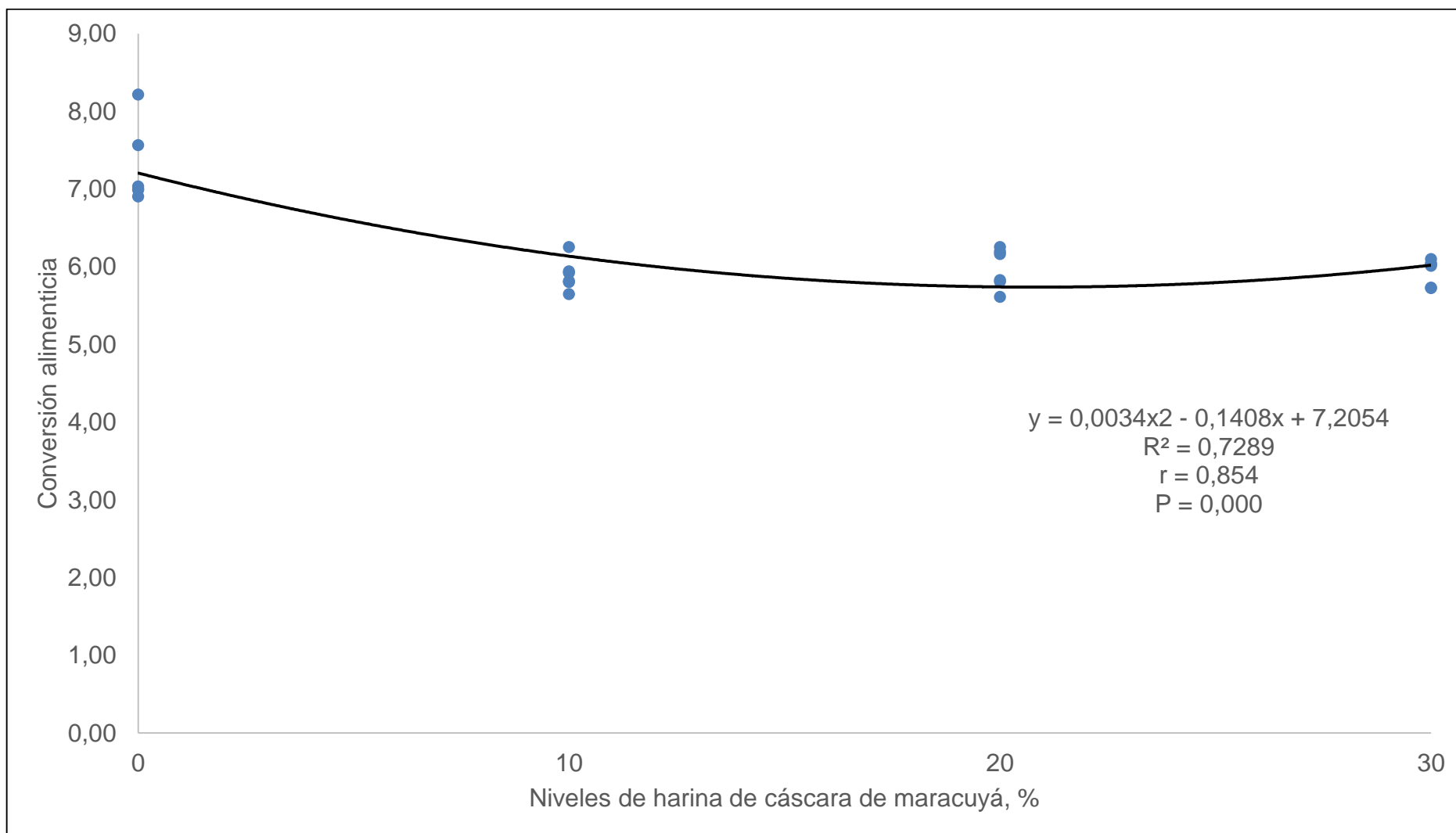


Gráfico 9. Análisis de regresión de la conversión alimenticia en cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara de maracuyá.

Pazmiño (2005), al evaluar diferentes niveles de cáscara de maracuyá en la alimentación de cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde, reportó un peso a la canal inferior de 0,70 kg, respecto a la presente investigación (0,90 kg), al utilizar el 10 % de harina de cáscara de maracuyá en su alimentación

#### **9. Rendimiento a la canal, %**

Al analizar el rendimiento a la canal, demostró diferencias significativas ( $P>0,05$ ), por efecto de los tratamientos (cuadro 9), el tratamiento testigo obtuvo un rendimiento a la canal de 73,83 %; los tratamientos al utilizar la harina de forraje de maracuyá reportaron un rendimiento a la canal de T1 74,28 kg; T2 70,05 kg; T3 69,08 kg; y los tratamientos al utilizar la harina de cáscara de maracuyá consiguieron T4 74,93 kg; T5 76,71 kg; T6 75,74 kg (gráfico 10).

Pazmiño (2005), evaluó diferentes niveles de cáscara de maracuyá en la alimentación de cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde, reportando un rendimiento a la canal de 72,25 kg al utilizar el 10 % de harina de cáscara de maracuyá en su alimentación, este valor es inferior respecto al porcentaje reportado en la presente investigación esto se puede deber a la línea genética de los cuyes, ya que se utilizaron cuyes de la línea mejorada.

#### **10. Mortalidad, %**

Durante el desarrollo de la presente investigación se reportaron tres cuyes muertos, estas mortalidades están atribuidas al manejo general más no al efecto de la alimentación.



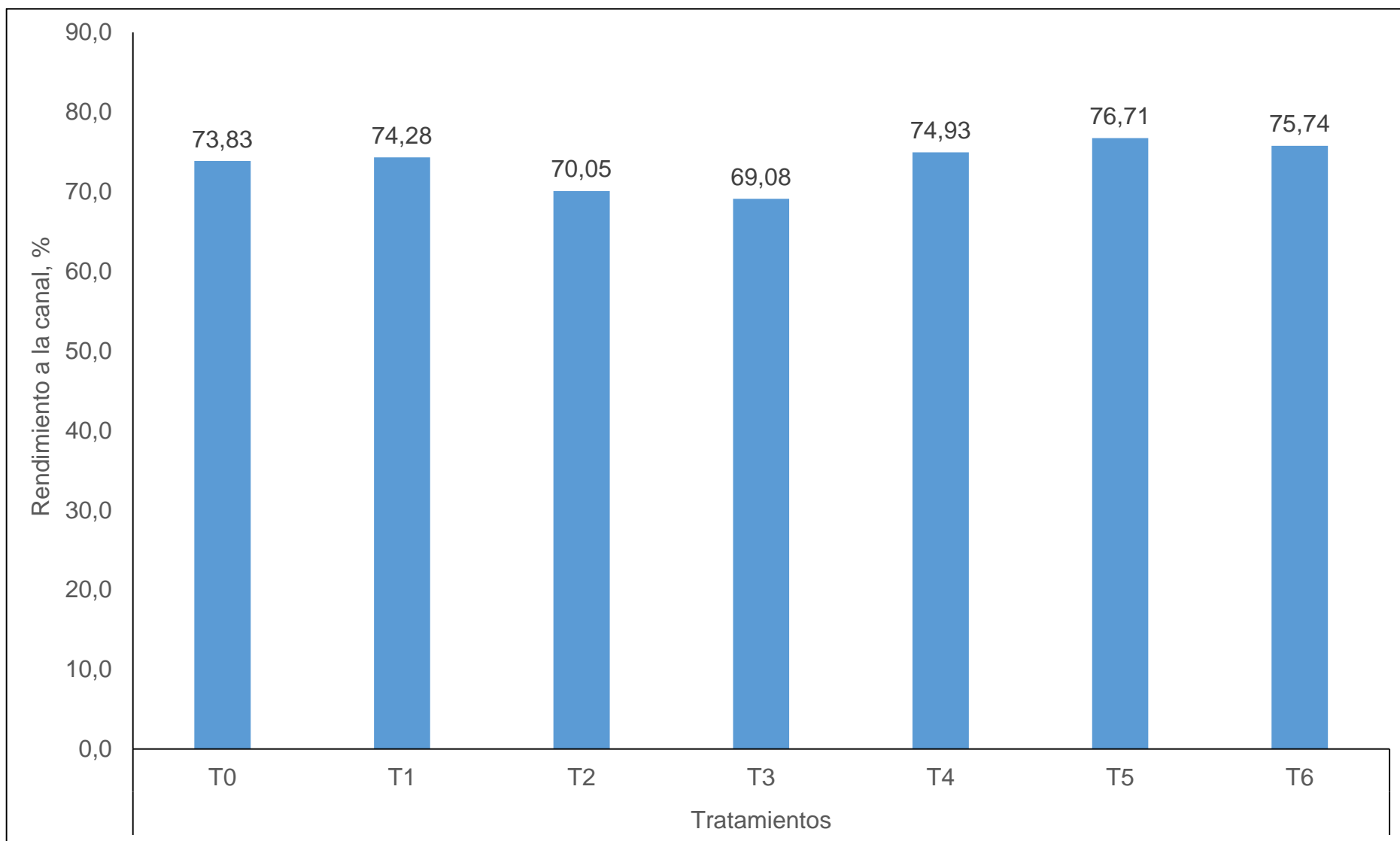


Gráfico 10. Rendimiento a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje y cáscara de maracuyá.

## **B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE FORRAJE Y CÁSCARA DE MARACUYÁ, EN BASE AL FACTOR SEXO**

### **1. Peso inicial, kg**

El peso de los cuyes al inicio de la experimentación (cuadro 10), de acuerdo al sexo, de los machos fue 0,46 kg, para las hembras 0,46 kg, de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos.

### **2. Peso final, kg**

Al analizar la variable peso final, no presentó diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 10), obteniendo una media de los machos de 1,18 kg, para las hembras 1,16 kg, siendo los machos los que presentaron el mayor peso final.

En otras investigaciones al estudiar harinas de productos no convencionales como la harina de arveja Zhiminaicela (2008), no encontró diferencias debidas al factor sexo, sin embargo, las hembras presentaron un mayor peso final (0,73 kg), este valor es inferior al compararlo con la presente investigación, esto se debe principalmente al manejo que tuvieron los animales, las condiciones medioambientales y a la individualidad de los mismos.

### **3. Ganancia de peso, kg**

Al analizar la variable ganancia de peso, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 10), obteniendo una mayor ganancia de peso en los machos de 0,72 kg, respecto a las hembras 0,70 kg.

### **4. Consumo de forraje, kg MS**

Al analizar la variable consumo de forraje (alfalfa), presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 10),

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE FORRAJE Y CÁSCARA DE MARACUYÁ, DEBIDO AL FACTOR SEXO.

Variables	Sexo				E.E.	Probabilidad	Significancia
	Hembras		Machos				
Peso inicial, kg	0,46		0,46		-	-	-
Peso final, kg	1,16	a	1,18	a	0,011	0,314	ns
Ganancia de peso, kg	0,70	a	0,72	a	0,012	0,231	ns
Consumo de forrajes, kg MS	2,45	b	2,57	a	0,035	0,023	*
Consumo de balanceado, kg MS	1,87	b	1,99	a	0,029	0,006	**
Consumo total de alimento, kg MS	4,32	b	4,56	a	0,053	0,003	**
Conversión alimenticia	6,16	a	6,33	a	0,072	0,102	ns
Peso a la canal, kg	0,85	a	0,87	a	0,014	0,200	ns
Rendimiento a la canal, %	72,93	a	74,10	a	0,914	0,374	ns
Mortalidad, N°	0,00		3,00				

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey ( $P > 0,05$ ).

obteniendo un consumo mayor de forraje en los machos de 2,57 kg, respecto a las hembras 2,45 kg.

#### **5. Consumo de balanceado, kg MS**

Al analizar la variable consumo de balanceado, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 10), obteniendo un consumo de balanceado superior en los machos (1,99 kg), respecto a las hembras (1,87 kg).

#### **6. Consumo total de alimento, kg MS**

Al analizar la variable consumo total de alimento, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 10), obteniendo un mayor consumo total de alimento en materia seca en los machos (4,56 kg), respecto a las hembras (4,32 kg).

#### **7. Conversión alimenticia**

Al analizar la variable conversión alimenticia, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 10), obteniendo una media de los machos de 6,33; y una mejor conversión alimenticia para las hembras (6,16).

En otras investigaciones al estudiar harinas de productos no convencionales como la harina de arveja Zhiminaicela (2008), no encontró diferencias debidas al factor sexo, sin embargo, las hembras presentaron una mejor conversión alimenticia (8,23), en cambio en la presente investigación se reportó una mejor conversión alimenticia (6,16), esto se debe principalmente al manejo que tuvieron los animales, las condiciones medioambientales y a la individualidad de los mismos.

#### **8. Peso a la canal, kg**

Al analizar la variable peso a la canal, no presentó diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 10), obteniendo un peso a la

canal en los machos superior de 0,87 kg, respecto a las hembras (0,85 kg).

#### **9. Rendimiento a la canal, %**

Al analizar la variable rendimiento a la canal, no presentó diferencias significativas ( $P>0,05$ ), por efecto del sexo de los animales (cuadro 10), obteniendo un rendimiento a la canal superior en los machos de 74,10 %, en comparación a las hembras 72,93 %.

#### **10. Mortalidad, N°**

Durante el transcurso de la presente investigación no se reportaron mortalidades en las hembras, sin embargo, en los machos se reportaron 3 muertes.

### **C. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE FORRAJE Y CÁSCARA DE MARACUYÁ**

El análisis bromatológico de la harina de forraje y cáscara de maracuyá realizado en los laboratorios de AGROLAB, las mismas que arrojaron las siguientes respuestas que se detallan en el cuadro 11.

#### **1. Proteína, %**

Al evaluar el porcentaje de proteína de la harina de la cáscara y forraje de maracuyá (cuadro 11), en la presente investigación reporta un promedio de 8,20 % para la harina de cáscara de maracuyá y 3,41 % para el forraje de maracuyá, sabiendo que la proteína en los animales ayuda a la formación de musculo y pelo principalmente; las proteínas son esenciales para la formación de colágeno, el cual forma parte de la estructura de la piel, huesos, vasos sanguíneos y otros tejidos corporales, además las proteínas brindan los elementos necesarios para la correcta formación de enzimas, anticuerpos, músculos y cerebro (Santos 2015).

Cuadro 11. ANALISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE CÁSCARA Y FORRAJE DE MARACUYÁ.

Parámetro	Unidad	Harina de cáscara de maracuyá	Harina de forraje de maracuyá
Proteína	%	8,2	3,41
Materia seca	%	86,91	89,14
Grasa	%	4,19	3,09
Fibra	%	30,94	22,11
Cenizas	%	6,84	7,69
Extracto Libre de Nitrógeno	%	36,75	52,84

Fuente: AGROLAB. (2017).

## 2. Materia seca, %

En cuanto al contenido de materia seca la harina de cáscara de maracuyá presentó un 86,91 %, y la harina de forraje de maracuyá presentó un 89,14 %, un contenido alto en materia seca siempre es importante desde el punto de vista económico y de preservación de la calidad. Sin embargo, mucha humedad "libre" y desprotegida, nos lleva rápidamente al desarrollo indeseable de hongos y levaduras. Una combinación de propionatos activados y surfactantes especializados, puede ayudarnos a optimizar la humedad sin sacrificar la calidad (Siller 2012).

## 3. Grasa, %

El análisis proximal realizado a la harina de cáscara de maracuyá presentó un 4,19 % de grasa, mientras que la harina de forraje de maracuyá presentó un 3,09 %, un contenido alto de grasas en la dieta de los animales siempre es importante porque en casos de deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, el agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura 2011).

#### **4. Fibra, %**

En la presente investigación los resultados bromatológicos, muestra un nivel de fibra de 30,94 % en la harina de cáscara de maracuyá, mientras que la harina de forraje de maracuyá presentó un 22,11 %, el aporte de fibra está dada básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 por ciento (FAO 2011).

#### **5. Cenizas, %**

En cuanto al nivel de cenizas la harina de cáscara de maracuyá presenta un 6,84 %, mientras que la harina de forraje de maracuyá un 7,69 %, dentro del contenido de cenizas se encuentran vitaminas y minerales indispensables para el normal desarrollo de los seres vivos, sin embargo, el cuy necesita poca cantidad de vitaminas y minerales para poder subsistir, pero su ingestión debe ser continua y en proporciones ajustadas a los requerimientos, pues su deficiencia puede provocar serias alteraciones y en algunos casos la muerte del animal. Una ración puede contener una elevada cantidad de vitaminas, pero al faltar solo una ocasionaría deficiencia en el organismo del animal con graves repercusiones (Fernández 1996).

#### **6. Extracto libre de nitrógeno, %**

De acuerdo al análisis bromatológico la harina de cáscara de maracuyá presenta un 36,75 % de extracto libre de nitrógeno y la harina de forraje de maracuyá un 52,84 %, el extracto libre de nitrógeno, representa a la fracción de los carbohidratos solubles que se encuentran en muchos alimentos, por ejemplo, almidones, glucosa, fructosa, sacarosa, etc. (FAO 2010).

#### **D. EVALUACIÓN ECONÓMICA**

Dentro del estudio económico de la producción de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá, se determinaron los costos en cada uno de los tratamientos, para lo cual se tuvo en cuenta los siguientes egresos: el costo inicial de los animales, costo del kg de alfalfa, costo kg de balanceado según los tratamientos, costos en sanidad, costo de la mano de obra contratada. Para los ingresos se tomaron en cuenta: el valor de venta de los animales y el valor de venta del abono. Como resultado obtuvimos las mayores rentabilidades en el T3 (30 % de harina de cáscara de maracuyá), T5 (20 % de harina de forraje de maracuyá) y T6 (30 % de harina de forraje de maracuyá), con un indicador de beneficio/costo de \$ 1,18; lo que se traduce en una rentabilidad de 18 %, o también lo podemos interpretar como por cada dólar invertido en el proceso de producción se obtuvo una ganancia de 0,18 dólares (cuadro 12).



Cuadro 12. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

		Niveles de harina de cáscara de maracuyá, %				Niveles de harina de forraje de maracuyá, %		
Variables		0	10	20	30	10	20	30
Egresos								
Costo animales	1	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Costo Forraje	2	11,76	11,59	11,61	11,25	11,12	10,56	11,08
Costo Balanceado	3	13,34	10,72	9,84	8,69	10,09	8,83	8,37
Sanidad	4	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Mano de obra	5	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
TOTAL EGRESOS		91,10	88,31	87,45	85,94	87,21	85,38	85,44
Venta cuyes	6	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00
Venta abono	7	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
TOTAL INGRESOS		101,00	101,00	101,00	101,00	101,00	101,00	101,00
B/C		1,11	1,14	1,15	1,18	1,16	1,18	1,18

1: Costo de animales \$ 3,00

2: Costo del Kg de Alfalfa/MS \$ 0,45

3: Costo del Kg de Concentrado: T0 \$ 0,60; T1 \$ 0,55; T2 \$ 0,50; T3 \$ 0,45; T4 \$ 0,55; T5 \$ 0,50; T6 \$ 0,45

4: Costo de Desparasitante y desinfectantes \$ 10,0/Tratamiento

5: Costo de mano de obra: \$ 5,0 (hora)

6: Venta de cuyes: \$ 8,00

8: Venta de Abono \$ 5,0/Tratamiento

## V. CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los parámetros productivos: peso final, ganancia de peso, consumo de forraje, peso a la canal y rendimiento a la canal, de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá, durante la fase de crecimiento y engorde, no reportaron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos motivos de estudio.
- Los parámetros productivos: consumo de concentrado, consumo total de alimento y conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá, durante la fase de crecimiento y engorde, reportaron diferencias altamente estadísticas ( $P < 0,01$ ), entre los tratamientos motivos de estudio, en estos parámetros el tratamiento testigo presentó un mayor consumo de concentrado (2,22 kg), mayor consumo total de alimento (4,84 kg) y una menos eficiente conversión alimenticia (7,28).
- De acuerdo al factor sexo los parámetros: peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal no presentaron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), sin embargo para los parámetros productivos: consumo de forraje, consumo de concentrado y consumo total de alimento sí se presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), donde los machos presentaron un mayor consumo de forraje (2,57 kg), mayor consumo de concentrado (1,99 kg) y mayor consumo total de alimento (4,56 kg).
- Las mayores rentabilidades las alcanzaron el T3 (30 % de harina de cáscara de maracuyá), T5 (20 % de harina de forraje de maracuyá) y T6 (30 % de harina de forraje de maracuyá), con un indicador de beneficio/costo de \$ 1,18; lo que podemos manifestar que: por cada dólar invertido en el proceso de producción se obtuvo una ganancia de 0,18 dólares.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Incluir en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde el 30 % de harina de cáscara y forraje de maracuyá, ya que su uso no afecta a los diferentes parámetros productivos evaluados, además se eleva la rentabilidad económica.
- Evaluar el uso de la harina de cáscara y forraje de maracuyá en otras especies mono gástricas como cerdos, aves, conejos, etc. considerando que es una fuente alimenticia rica en proteínas que abarataran costos de producción con alimentos de calidad que cubran los requerimientos de las especies.
- Difundir los resultados obtenidos en la presente investigación, a nivel de pequeños, medianos y grandes cuyicultores, con el fin de aprovechar la producción de este alimento no convencional.

## VII. LITERATURA CITADA

1. Alcívar, J. (2012). *Utilización de harina de maní forrajero (Arrachis pinto) en la alimentación de cobayos (Cavia porcellus) en la Parroquia Provincia de Los Ríos*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
2. Arias, R., Mader, T., & Escobar, P. (2008). Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Archivos de medicina veterinaria*. pp. 7 - 22.
3. Avila, A & Lazo, B. (1999). *Suplementación de vacas lecheras mestizas Brown Swuis por Holstein alimentadas con torta de maracuyá*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
4. Caiza, N. (2001). *Plan de marketing para la organización Aprocu, productora y comercializadora de cuyes en el cantón Cayambe*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
5. Cárdenas, A. (2013). *Evaluación de dos suplementos minerales y dos fuentes de complejo B en el desarrollo de cuyes (Cavia porcellus) machos*. (Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Tumbaco – Quito.
6. Chávez, S. (2012). *Efecto de varios niveles de harina de botón de oro tithonia diversifolia más saccharina en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
7. Food and Agriculture Organization. (2011). Nutrición y alimentación de especies andinas. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <http://www.fao.org/docrep/W6562s/w6562s04.htm>.

8. Fernández, C. (1996). Manejo técnico del cuy. Colegio Técnico Agropecuario "San Pablo de Atenas". Lima - Perú.
9. Florian, L. (2014). Parasitosis externa en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en las épocas de lluvia y seca en Oxapampa, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 16(20); 51 - 57.
10. Guerra, C. (2009). Manual técnico de crianza de cuyes. Cajamarca: Jorge Lombardi Pérez. Cajamarca - Perú.
11. Herrera, H. (2007). *Uso de la saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
12. Hidalgo, C., & Carrillo, L. (2008). Indirect three-dimensional printing: A method for fabricating polyurethane-urea based cardiac scaffolds. *Journal of Biomedical Materials Research*, pp. 1912 - 1921.
13. Jiménez, R., Huamán, A., Carcelén, F., & Díaz, D. (2012). Desarrollo de un índice de condición corporal en cuyes: relaciones entre condición corporal y estimados cuantitativos de grasa corporal. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 8(5); 420 - 428.
14. Licois, D. (2004). Domestic rabbit enteropathies. Proc. *8th World Rabbit Congress*. Puebla - México, p. 385.
15. Malavolta, E. (1994). Nutrición y fertilización de maracuyá. Centro de energía nuclear en agricultura universal de Sao Paulo. *Piracicaba SP*. Brasil, p. 66.
16. Mellisho, E. (2013). *Comportamiento productivo de progenies F2 de cuatro cruzamientos entre grupos raciales de cuyes Cavia porcellus de hembras F1 con machos macabeo y peruano mejorado*. (Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo). Universidad Central del Ecuador. Quito - Ecuador.

17. Merino, M. (2013). *Evaluación de la suplementación alimenticia con bloques multinutricionales, balanceados, dos suplementos vitamínicos y dos niveles de suministro de agua en cuyes (Cavia porcellus) Machos*. (Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo). Universidad Central del Ecuador. Quito - Ecuador.
18. Meza, G. (2014). *Evaluación de la respuesta bio económica de cuyes (Cavia porcellus L.) alimentados con dietas a base de insumos no tradicionales y tradicionales en forma peletizada y molida, en las fases de crecimiento y acabado en Tingo María*. (Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María - Perú.
19. Meza, G. (2013). *Utilización de la morera (Morus alba) y cucarda (Hibiscus rosa-sinensis) en el engorde de Conejos Nueva Zelanda sexados*. (Tesis de Grado. Ingeniería Zootecnia. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo - Ecuador.
20. Morales, J. (2012). Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares: Sondeo de opinión y concentración en productos comerciales. *Revista odontológica mexicana*. 7(4); 252 - 258.
21. Pampa, F. (2010). *Incremento del Volumen de Venta de la Carne de Cuy (Cavia porcellus) en el Distrito de Ite Debido al Fortalecimiento de su Cadena Productiva*. (Tesis Doctoral). Universidad Nacional Jorge Basadre. Miraflores - Perú.
22. Pazmiño, D. (2012). *Diferentes Niveles de Cáscara de Maracuyá como Subproducto no Tradicional en la Alimentación de Cuyes*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
23. Piedra, M. (2015). *Evaluación de tres niveles de inclusión de subproductos a base de cáscara de maracuyá y afrecho de trigo dentro de la alimentación de cuyes criollos en etapa de recría I*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba -

Ecuador.

24. Quimba, D. (2011). *Sustitución de alfarina por harina de follaje de camote morado, con niveles de 0 %, 50 % y 100 % en la dieta de cobayos durante la fase de crecimiento y finalización*. (Tesis Doctoral). Universidad de Guayaquil. Guayaquil - Ecuador.
25. Ramos, J. (2012). Lesiones anátomo-patológicas en cuyes intoxicados experimentalmente con *Pteridium aquilinum* como modelo animal para bovinos con hematuria vesical enzoótica bovina. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 1(22); 201 - 208.
26. Robles, J. (2010). *Parámetros productivos en pollos criollos alimentados con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base* (Tesis de Grado). Universidad de Quevedo. Quevedo – Ecuador.
27. Sandoval, H. (2013). Productivos de cuyes (*cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México. *ABANICO VET*. 2(4); 2448 - 6132.
28. Santos, V. (2015). *Importancia del cuy y su competitividad en el mercado*. Recuperado el 5 de abril de 2017, de [http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2015%20Supl/s\\_cuyes.pdf](http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2015%20Supl/s_cuyes.pdf).
29. Siller, V. (2012). *Optimización de la Humedad del Alimento Manteniendo su Calidad*. Recuperado el 10 de abril de 2017, de <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/humedad-en-alimentos-t29431.htm>.
30. Solari, G. (2010). Ficha Técnica de Crianza de cuyes. Soluciones Prácticas-ITDG. *Avanico Vet*. Lima - Perú.
31. Tarazona, A., Ceballos, M., Naranjo, J., & Cuartas, C. (2012). Factors affecting forage intake and selectivity in ruminants. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2(3); 473 - 487.
32. Veloz, R. (2005). *Evaluación del efecto del Laurato de Nandrolona (Laurabolin) en el crecimiento y engorde de cuyes machos (Cavia Porcellus)*. (Tesis

de Grado. Ingeniero Zootecnista). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo - Ecuador.

33. Villarroel, H. (2016). *Utilización de la harina de Arachis pintoï (MANÍ FORRAJERO), para la alimentación de cuyes en la etapa crecimiento y engorde*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
34. Xicohtencatl, P. Barrera, S. Tiodolo, O. Torres, S. & Monsivais, R. (2013). Parámetros Productivos de Cuyes (*Cavia porcellus*) del Nacimiento al Sacrificio en Nayarit, México. *Abanico Veterinario*, 3(8). 36 - 43.
35. Zhiminaicela, J. (2008). *Efecto de la harina de arveja en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento y engorde*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.



**ANEXOS**

Anexo 1. Peso inicial (kg), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,006	6,000	0,001	1,118	0,377
Sexo	0,000	1,000	0,000	0,264	0,612
Niveles*sexo	0,005	6,000	0,001	0,890	0,516
Error	0,027	28,000	0,001		
Total	0,038	41,000			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	0,44	a
T1	0,47	a
T2	0,47	a
T3	0,45	a
T4	0,46	a
T5	0,48	a
T6	0,46	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Machos	0,46	a
Hembras	0,46	a

Anexo 2. Ganancia de peso (kg), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,026	6,000	0,004	1,394	0,252
Sexo	0,005	1,000	0,005	1,496	0,231
Niveles*sexo	0,003	6,000	0,000	0,148	0,988
Error	0,088	28,000	0,003		
Total	0,122	41,000			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	0,665	a
T1	0,716	a
T2	0,726	a
T3	0,741	a
T4	0,731	a
T5	0,689	a
T6	0,728	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Hembras	0,703	a
Machos	0,724	a

Anexo 3. Peso final (kg), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,039	6,000	0,006	2,453	0,05
Sexo	0,003	1,000	0,003	1,052	0,31
Niveles*sexo	0,006	6,000	0,001	0,351	0,90
Error	0,074	28,000	0,003		
Total	0,121	41,000			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	1,10	a
T1	1,18	a
T2	1,19	a
T3	1,19	a
T4	1,19	a
T5	1,17	a
T6	1,19	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Hembras	1,16	a
Machos	1,18	a

Anexo 4. Consumo de forraje (kg MS), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,306	6,000	0,051	2,024	0,096
Sexo	0,145	1,000	0,145	5,754	0,023
Niveles*sexo	0,199	6,000	0,033	1,321	0,281
Error	0,705	28,000	0,025		
Total	1,354	41,000			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	2,61	a
T1	2,58	a
T2	2,58	a
T3	2,50	a
T4	2,47	a
T5	2,35	a
T6	2,46	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Hembras	2,45	b
Machos	2,57	a

Anexo 5. Consumo de concentrado (kg Ms), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,770	6,000	0,128	7,295	0,000
Sexo	0,157	1,000	0,157	8,921	0,006
Niveles*sexo	0,096	6,000	0,016	0,911	0,501
Error	0,493	28,000	0,018		
Total	1,516	41,000			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	2,22	a
T1	1,95	b
T2	1,97	b
T3	1,93	b
T4	1,83	b
T5	1,77	b
T6	1,86	b

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Hembras	1,87	b
Machos	1,99	a

Anexo 6. Consumo total de alimento (kgMs), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	1,898	6,000	0,316	5,398	0,001
Sexo	0,603	1,000	0,603	10,294	0,003
Niveles*sexo	0,549	6,000	0,092	1,562	0,195
Error	1,641	28,000	0,059		
Total	4,692	41,000			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	4,84	a
T1	4,52	ab
T2	4,55	ab
T3	4,43	ab
T4	4,31	b
T5	4,11	b
T6	4,32	b

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Hembras	4,32	b
Machos	4,56	a

Anexo 7. Conversión alimenticia, de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	8,682	6,000	1,447	13,443	0,000
Sexo	0,307	1,000	0,307	2,856	0,102
Niveles*sexo	1,399	6,000	0,233	2,166	0,077
Error	3,014	28,000	0,108		
Total	13,403	41,000			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	7,28	a
T1	6,36	b
T2	6,26	b
T3	5,99	b
T4	5,90	b
T5	5,98	b
T6	5,94	b

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Hembras	6,16	a
Machos	6,33	a



Anexo 8. Peso a la canal, de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	0,049	6,000	0,008	2,102	0,085
Sexo	0,007	1,000	0,007	1,726	0,200
Niveles*sexo	0,023	6,000	0,004	0,980	0,457
Error	0,108	28,000	0,004		
Total	0,187	41,000			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	0,81	a
T1	0,88	a
T2	0,84	a
T3	0,82	a
T4	0,89	a
T5	0,90	a
T6	0,90	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Hembras	0,85	a
Machos	0,87	a

Anexo 9. Rendimiento a la canal (%), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de cáscara y forraje de maracuyá.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	296,877	6,000	49,479	2,819	0,028
Sexo	14,321	1,000	14,321	0,816	0,374
Niveles*sexo	190,503	6,000	31,751	1,809	0,133
Error	491,401	28,000	17,550		
Total	993,101	41,000			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	Rango
T0	73,83	a
T1	74,28	a
T2	70,05	a
T3	69,08	a
T4	74,93	a
T5	76,71	a
T6	75,74	a

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Sexo	Media	Rango
Hembras	72,93	a
Machos	74,10	a

Anexo 10. Análisis bromatológico de la harina de cáscara y forraje de maracuyá.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SRTA. ASTRID URDIALES	Número de Muestra:	6023-6024
Tipo muestra:	CÁSCARA Y PLANTA DE MARACUYA	Fecha de Ingreso:	22/05/2017
Identificación:		Impreso:	06/06/2017
No. Laboratorio:		Fecha de Entrega:	08/06/2017

# Muest	Tratamiento		COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA				
6023		BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	E.L.N.N OTROS
			%	%	% Grasa	%	%
CÁSCARA DE MARACUYA		Húmeda	13,09	8,20	4,19	6,84	36,75
		Seca	0,00	9,43	4,82	7,87	42,28

# Muest	Tratamiento		COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA				
6024		BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	E.L.N.N OTROS
			%	%	% Grasa	%	%
PLANTA DE MARACUYA		Húmeda	10,86	3,41	3,09	7,69	52,84
		Seca	0,00	3,82	3,47	8,63	59,28

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca.

  
Dra. Luz María Martínez  
LABORATORISTA  
AGROLAB



Dirección:  
Calle Río Chumbira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras  
de la Clínica Araujo margen izquierdo)  
Teléfono: 2752-607 Cel. 0993 095 309 / 0999 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec  
enjarfo@yahoo.com